

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-263783

(43)Date of publication of application : 11.10.1996

(51)Int.Cl.

G08G 1/00
G01C 21/00
G01S 13/91
G01W 1/00
G01W 1/14
G08G 1/09
G08G 1/123
G09B 29/10

(21)Application number : 07-351250

(71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 27.12.1995

(72)Inventor : YOSHIDA MASATO

(30)Priority

Priority number : 06337432

Priority date : 28.12.1994

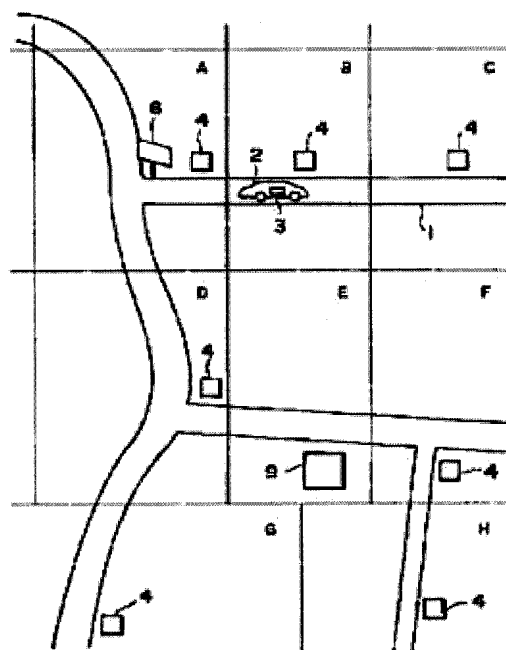
Priority country : JP

(54) TRAFFIC INFORMATION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To accurately collect traffic data on many positions at real time by collecting individual information for traffic data or the like by an equipment loaded on a vehicle and preparing integrated information for an area in a prescribed range based upon the individual information.

CONSTITUTION: Traffic information, weather information and other information are inputted by a car navigation system and sent from an on-vehicle equipment 3 to a center 9 through respective repeaters 4. Information to be transmitted is accident, traffic jam, weather, and other information. Each repeater 4 transmits only a telegraphic message from a vehicle existing in its own area to the center 9. An identification code is allocated to the on-vehicle equipment 3. The center 9 stores data for each vehicle ID such as the area ID of an area including a vehicle transmitting a telegraphic message, time and the position and speed of the vehicle in a vehicle information area.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-263783

(43) 公開日 平成8年(1996)10月11日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 8 G 1/00			G 0 8 G 1/00	A
G 0 1 C 21/00			G 0 1 C 21/00	G
G 0 1 S 13/91			G 0 1 W 1/00	J
G 0 1 W 1/00			1/14	A
1/14			G 0 8 G 1/09	F
審査請求 未請求 請求項の数45 F D (全 49 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-351250

(22) 出願日 平成7年(1995)12月27日

(31) 優先権主張番号 特願平6-337432

(32) 優先日 平6(1994)12月28日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 吉田 真人

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オ

ムロン株式会社内

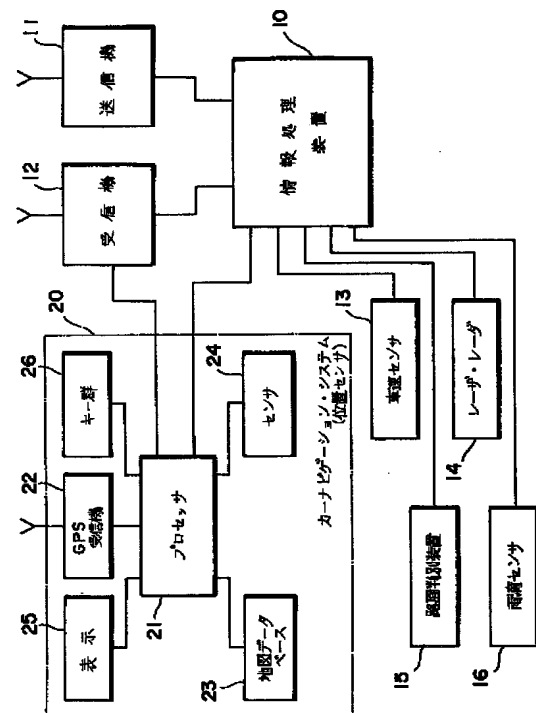
(74) 代理人 弁理士 牛久 健司 (外1名)

(54) 【発明の名称】 交通情報システム

(57) 【要約】

【目的】 情報収集能力の高い交通情報システムを提供する。

【構成】 車両2に車載機3を搭載し、渋滞情報、事故情報、気象情報等の交通情報を収集する。車載機にはカー・ナビゲーション・システム20が含まれ、位置情報が検出されるとともに、渋滞、事故、気象に関する情報がマニュアル入力される、または自動的に検出される。車載機はまたレーザ・レーダ14を含み、車両台数、車速、車両等の形状が検出され、これらに基づいて渋滞、事故情報が作成される。車両2で収集された各種情報は中継機4を介してセンタ9に送信される。センタ9で加工された情報が再び車両に送信される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両に搭載されて使用され、交通等に関する個別情報を収集する個別情報収集装置と、上記個別情報収集装置から伝送された個別情報に基づいて所定範囲内の地域に関する総合情報を作成するセンタ装置とから構成され、上記個別情報収集装置が、少なくとも位置を計測して位置データを作成する位置検出手段、周囲の状況を表わす情報をマニュアルで入力するためのマニュアル操作情報入力手段、上記位置検出手段によって作成された位置データおよび上記マニュアル操作情報入力手段によって入力された情報を含む個別情報を送信する第1の送信装置、上記センタ装置から送信された総合情報を受信する第1の受信装置、ならびに上記第1の受信装置が受信した総合情報を報知する報知装置を備え、上記センタ装置が、上記個別情報収集装置の上記第1の送信装置から送信された上記個別情報を受信する第2の受信装置、上記第2の受信装置が受信した上記個別情報に基づいて所定範囲の地域に関する総合情報を作成する情報処理手段、および上記情報処理手段によって作成された総合情報を上記個別情報収集装置に送信する第2の送信手段を備えている、交通情報システム。

【請求項2】 上記個別情報収集装置が時間を計時する時計手段を備え、上記第1の送信装置によって送信される上記個別情報に、上記時計手段によって計時された時刻データが含まれる、請求項1に記載の交通情報システム。

【請求項3】 上記個別情報収集装置が上記個別情報収集装置またはそれを搭載した車両の識別符号を記憶する記憶装置をさらに備え、上記個別情報収集装置の上記第1の送信手段が、少なくとも上記位置データ、時刻データおよび識別符号を所定時間間隔で少なくとも2回送信し、上記マニュアル操作情報入力手段から情報が入力されたことに応答して、入力された情報と少なくとも上記識別符号とを送信するものであり、上記センタ装置の上記情報処理手段が、少なくとも2回にわたって受信した位置データ、時刻データおよび識別符号に基づいて上記個別情報収集装置を搭載した車両の走行方向を判定するものである、請求項2に記載の交通情報システム。

【請求項4】 上記個別情報収集装置の上記マニュアル操作情報入力手段によって、事故、渋滞および気象のうちの少なくとも一つに関する情報が入力される、請求項1に記載の交通情報システム。

【請求項5】 車両に搭載されて使用され、交通等に関する個別情報を収集する情報収集装置と、上記情報収集装置から伝送された個別情報に基づいて所定範囲内の地域に関する総合情報を作成するセンタ装置とから構成される交通情報システムにおいて用いられる上記情報収集装置であって、少なくとも位置を計測して位置データを作成する位置検出手段、周囲の状況を表わす情報をマニュアルで入力するためのマニュアル操作情報入力手段、

ならびに上記位置検出手段によって作成された位置データ、上記情報収集装置に関する識別符号および上記マニュアル操作情報入力手段によって入力された情報を含む個別情報を送信する第1の送信装置、を備えている情報収集装置。

【請求項6】 時間を計時する時計手段を備え、上記第1の送信装置によって送信される個別情報に、上記時計手段によって計時された時刻データが含まれる、請求項5に記載の情報収集装置。

【請求項7】 上記センタ装置から送信された総合情報を受信する第1の受信装置、および上記第1の受信装置が受信した総合情報を報知する報知装置、をさらに備えた請求項5に記載の情報収集装置。

【請求項8】 カー・ナビゲーション・システムを備え、カー・ナビゲーション・システムが、少なくとも上記位置検出手段および上記マニュアル操作情報入力手段を含む、請求項5に記載の情報収集装置。

【請求項9】 位置を計測して位置データを作成する位置検出手段、ならびに事故、渋滞および気象のうちの少なくとも一つに関する情報をマニュアルで入力するためのマニュアル操作情報入力手段、を備えたカー・ナビゲーション・システム。

【請求項10】 車両に搭載されて使用され、その車両の走行に関する個別情報を収集する個別情報収集装置と、上記個別情報収集装置から伝送された個別情報に基づいて所定範囲内の地域における交通情報を作成するセンタ装置とから構成され、上記個別情報収集装置が、少なくとも位置を計測して位置データを作成する位置検出手段、上記個別情報収集装置またはそれを搭載した車両の識別符号を記憶する記憶装置、上記位置検出手段によって作成された位置データおよび上記記憶装置に記憶されている識別符号を含む個別情報を、所定時間間隔で少なくとも2回にわたって送信する第1の送信装置、上記センタ装置から送信された交通情報を受信する第1の受信装置、ならびに上記第1の受信装置が受信した交通情報を報知する報知装置を備え、上記センタ装置が、上記個別情報収集装置の上記第1の送信装置から送信された上記個別情報を受信する第2の受信装置、上記第2の受信装置が受信した少なくとも2回分の上記個別情報に基づいて所定範囲の地域における交通情報を作成する情報処理手段、および上記情報処理手段によって作成された交通情報を上記個別情報収集装置に送信する第2の送信手段を備えている、交通情報システム。

【請求項11】 上記個別情報収集装置が時間を計時する時計手段を備え、上記第1の送信装置によって送信される上記個別情報に、上記時計手段によって計時された時刻データが含まれる、請求項10に記載の交通情報システム。

【請求項12】 上記センタ装置における上記情報処理手段によって作成される交通情報が渋滞情報である、請

10

20

30

40

50

求項10に記載の交通情報システム。

【請求項13】 上記渋滞情報が渋滞の有無とその程度とを含む、請求項12に記載の交通情報システム。

【請求項14】 上記個別情報収集装置が、それが搭載された車両の走行速度を検出する車速検出手段を含み、上記第1の送信装置が上記車速検出手段が検出した走行速度を表わすデータを上記センタ装置に送信する、請求項10に記載の交通情報システム。

【請求項15】 車両に搭載されて使用され、その車両の走行に関する個別情報を収集する情報収集装置と、上記情報収集装置から伝送された個別情報に基づいて所定範囲内の地域における交通情報を作成するセンタ装置とから構成される交通情報システムにおいて用いられる上記情報収集装置であって、少なくとも位置を計測して位置データを作成する位置検出手段、上記情報収集装置またはそれを搭載した車両の識別符号を記憶する記憶装置、ならびに上記位置検出手段によって作成された位置データおよび上記記憶装置に記憶されている識別符号を含む個別情報を所定時間間隔で少なくとも2回送信する第1の送信装置、を備えている、情報収集装置。

【請求項16】 時間を計時する時計手段を備え、上記第1の送信装置によって送信される個別情報に、上記時計手段によって計時された時刻データが含まれる、請求項15に記載の情報収集装置。

【請求項17】 上記センタ装置から送信された交通情報を受信する第1の受信装置、および上記第1の受信装置が受信した交通情報を報知する報知装置、をさらに備えている請求項15に記載の情報収集装置。

【請求項18】 車両に搭載されて使用され、交通等に関する個別情報を収集する個別情報収集装置と、上記個別情報収集装置から伝送された個別情報に基づいて所定範囲内の地域に関する総合情報を作成するセンタ装置とから構成され、上記個別情報収集装置が、少なくとも位置を計測して位置データを作成する位置検出手段、電磁波を所定範囲に投射し、その反射波を受波し、受波信号に基づいて上記車両の周囲の状況を表わす周囲情報を作成するレーダ装置、上記位置検出手段によって作成された位置データおよび上記レーダ装置によって作成された周囲情報を含む個別情報を送信する第1の送信装置、上記センタ装置から送信された総合情報を受信する第1の受信装置、ならびに上記第1の受信装置が受信した総合情報を報知する報知装置を備え、上記センタ装置が、上記個別情報収集装置の上記第1の送信装置から送信された上記個別情報を受信する第2の受信装置、上記第2の受信装置が受信した上記個別情報に基づいて所定範囲の地域に関する総合情報を作成する情報処理手段、および上記情報処理手段によって作成された総合情報を上記個別情報収集装置に送信する第2の送信手段を備えている、交通情報システム。

【請求項19】 上記個別情報収集装置が時間を計時す

る時計手段を備え、上記第1の送信装置によって送信される上記個別情報に、上記時計手段によって計時された時刻データが含まれる、請求項18に記載の交通情報システム。

【請求項20】 上記レーダ装置によって作成される周囲情報が、上記車両の近傍に存在する検出対象物の位置、形状、移動方向および速度、車両の数、車間距離、ならびに道路形状のうちの少なくとも一つである、請求項18に記載の交通情報システム。

【請求項21】 上記個別情報収集装置が、上記レーダ装置によって作成された周囲情報に基づいて交通情報を生成する交通情報生成手段をさらに備え、上記第1の送信装置が上記交通情報生成手段によって生成された交通情報を上記センタ装置に送信する、請求項18に記載の交通情報システム。

【請求項22】 上記個別情報収集装置が、上記車両の速度を検出する車速検出手段をさらに備えている、請求項18に記載の交通情報システム。

【請求項23】 車両に搭載されて使用され、交通等に関する個別情報を収集する情報収集装置と、上記情報収集装置から伝送された個別情報に基づいて所定範囲内の地域に関する総合情報を作成するセンタ装置とから構成される交通情報システムで用いられる上記情報収集装置であり、少なくとも位置を計測して位置データを作成する位置検出手段、電磁波を所定範囲に投射し、その反射波を受波し、受波信号に基づいて上記車両の周囲の状況を表わす周囲情報を作成するレーダ装置、ならびに上記位置検出手段によって作成された位置データ、および上記レーダ装置によって作成された周囲情報を含む個別情報を送信する第1の送信装置、を備えている情報収集装置。

【請求項24】 時間を計時する時計手段を備え、上記第1の送信装置によって送信される個別情報に、上記時計手段によって計時された時刻データが含まれる、請求項23に記載の情報収集装置。

【請求項25】 上記センタ装置から送信された総合情報を受信する第1の受信装置、ならびに上記第1の受信装置が受信した総合情報を報知する報知装置、をさらに備えた請求項23に記載の情報収集装置。

【請求項26】 上記レーダ装置によって作成される周囲情報が、上記車両の近傍に存在する検出対象物の位置、形状、移動方向および速度、車両の数、車間距離、ならびに道路形状のうちの少なくとも一つである、請求項23に記載の情報収集装置。

【請求項27】 上記レーダ装置によって作成された周囲情報に基づいて交通情報を生成する交通情報生成手段をさらに備え、上記第1の送信装置が上記交通情報生成手段によって生成された交通情報を上記センタ装置に送信する、請求項23に記載の情報収集装置。

【請求項28】 上記車両の速度を検出する車速検出手

段をさらに備えている、請求項23に記載の情報収集装置。

【請求項29】 車両に搭載されて使用され、交通等に関する個別情報を収集する個別情報収集装置と、上記個別情報収集装置から伝送された個別情報に基づいて所定範囲内の地域に関する総合情報を作成するセンタ装置とから構成され、上記個別情報収集装置が、少なくとも位置を計測して位置データを作成する位置検出手段、周囲の状況を表わす情報を検出するセンサ、上記位置検出手段によって作成された位置データおよび上記センサによって検出された情報を含む個別情報を送信する第1の送信装置、上記センタ装置から送信された総合情報を受信する第1の受信装置、ならびに上記第1の受信装置が受信した総合情報を報知する報知装置を備え、上記センタ装置が、上記個別情報収集装置の上記第1の送信装置から送信された上記個別情報を受信する第2の受信装置、上記第2の受信装置が受信した上記個別情報に基づいて所定範囲の地域に関する総合情報を作成する情報処理手段、および上記情報処理手段によって作成された総合情報を上記個別情報収集装置に送信する第2の送信手段を備えている、交通情報システム。

【請求項30】 上記個別情報収集装置が時間を計する時計手段を備え、上記第1の送信装置によって送信される上記個別情報に、上記時計手段によって計時された時刻データが含まれる、請求項29に記載の交通情報システム。

【請求項31】 上記センサが、交通情報を検出するセンサおよび気象情報を検出するセンサのうちの少なくとも一つである、請求項29に記載の交通情報システム。

【請求項32】 上記センサが、事故情報を検出するセンサ、渋滞情報を検出するセンサおよび気象情報を検出するセンサのうちの少なくとも一つである、請求項29に記載の交通情報システム。

【請求項33】 上記センサが、レーザ・レーダ、路面状態判別装置および降雨量検出装置のうちの少なくとも一つである、請求項29に記載の交通情報システム。

【請求項34】 車両に搭載されて使用され、交通等に関する個別情報を収集する情報収集装置と、上記情報収集装置から伝送された個別情報に基づいて所定範囲内の地域に関する総合情報を作成するセンタ装置とから構成される交通情報システムにおいて用いられる上記情報収集装置であって、少なくとも位置を計測して位置データを作成する位置検出手段、周囲の状況を表わす情報を検出するセンサ、ならびに上記位置検出手段によって作成された位置データ、上記情報収集装置に関する識別符号および上記センサによって検出された情報を含む個別情報を送信する第1の送信装置、を備えている情報収集装置。

【請求項35】 時間を計する時計手段を備え、上記第1の送信装置によって送信される個別情報に、上記時

計手段によって計時された時刻データが含まれる、請求項34に記載の情報収集装置。

【請求項36】 上記センタ装置から送信された総合情報を受信する第1の受信装置、および上記第1の受信装置が受信した総合情報を報知する報知装置、をさらに備えた請求項34に記載の情報収集装置。

【請求項37】 上記センサが、交通情報を検出するセンサおよび気象情報を検出するセンサのうちの少なくとも一つである、請求項34に記載の情報収集装置。

10 【請求項38】 上記センサが、事故情報を検出するセンサ、渋滞情報を検出するセンサおよび気象情報を検出するセンサのうちの少なくとも一つである、請求項34に記載の情報収集装置。

【請求項39】 上記センサが、レーザ・レーダ、路面状態判別装置および降雨量検出装置のうちの少なくとも一つである、請求項34に記載の情報収集装置。

20 【請求項40】 位置を計測して位置データを作成する位置検出手段、事故、渋滞および気象のうちの少なくとも一つに関する情報を受信する受信装置、ならびに上記受信装置が受信した情報を報知する報知装置、を備えたカー・ナビゲーション・システム。

【請求項41】 上記個別情報収集装置と上記センタ装置との間の交信を中継する中継装置をさらに備えた請求項1、2、3、4、10、11、12、13、14、18、19、20、21、22、29、30、31、32および33のいずれか一項に記載の交通情報システム。

【請求項42】 請求項5、6、7、8、15、16、17、23、24、25、26、27、28、34、35、36、37、38および39のいずれか一項に記載の情報収集装置、または請求項9もしくは40に記載のカー・ナビゲーション・システムを搭載した車両。

【請求項43】 上記第1の受信装置と上記報知装置が上記個別情報収集装置に備えられることに代えて、道路の近傍に設置された大型報知装置に設けられ、上記第2の送信手段は上記総合情報を上記大型報知装置に送信する、請求項1、2、3、4、10、11、12、13、14、18、19、20、21、22、29、30、31、32および33のいずれか一項に記載の交通情報システム。

40 【請求項44】 上記センタ装置が、上記識別符号ごとに、各識別符号をもつ上記個別情報収集装置から送信された上記個別情報を受信した回数を記憶する手段、および所定値に達した受信回数に対応する識別符号に関するデータを出力する手段、を備えている請求項1、2、3、4、10、11、12、13、14、18、19、20、21、22、29、30、31、32および33のいずれか一項に記載の交通情報システム。

【請求項45】 車両に搭載されて使用され、自車両の識別符号を含む交通に関する個別情報を収集しかつ送信する個別情報収集装置と、上記個別情報収集装置から伝送された個別情報に基づいて総合情報を作成するセンタ

装置とから構成され、上記センタ装置が、上記識別符号ごとに、各識別符号をもつ上記個別情報収集装置から送信された上記個別情報を受信した回数を記憶する手段、および所定値に達した受信回数に対応する識別符号に関するデータを出力する手段を備えている、交通情報システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】この発明は、道路を走行する車両に、渋滞情報、事故情報、気象情報等を含む交通情報を報知する交通情報システムに関する。

【0002】

【従来技術】この種の交通情報システムでは、渋滞情報、事故情報、気象情報を作成するための基礎的なデータ（車両の数、車両の速度等）を収集することがその前提である。この基礎データはできるだけ多数の地点で、正確に、かつリアル・タイムで収集されることが望ましい。

【0003】既存の設備では道路の主要なポイントに車両センサ（テレビ・カメラを含む）が配置されているにすぎない。データを収集する地点の数を増やそうとすれば、数多くの地点に各種のセンサを設けなければならず、そのための費用は莫大なものとなる。

【0004】

【発明の開示】この発明は、数多くの地点にデータ収集のためのセンサ装置を設置しなくても、多数の地点で、正確に、そしてリアル・タイムで交通に関するデータを収集し、適切な交通情報を提供できるシステムを提供するものである。

【0005】第1の観点から把握されたこの発明は、車両に搭載されて使用され、交通等に関する個別情報を収集する個別情報収集装置と、上記個別情報収集装置から伝送された個別情報に基づいて所定範囲内の地域に関する総合情報を作成するセンタ装置とから構成される。

【0006】上記個別情報収集装置は、少なくとも位置を計測して位置データを作成する位置検出手段、周囲の状況を表わす情報をマニュアルで入力するためのマニュアル操作情報入力手段、上記位置検出手段によって作成された位置データおよび上記マニュアル操作情報入力手段によって入力された情報を含む個別情報を送信する第1の送信装置、上記センタ装置から送信された総合情報を受信する第1の受信装置、ならびに上記第1の受信装置が受信した総合情報を報知する報知装置を備えている。

【0007】上記センタ装置は、上記個別情報収集装置の上記第1の送信装置から送信された上記個別情報を受信する第2の受信装置、上記第2の受信装置が受信した上記個別情報に基づいて所定範囲の地域に関する総合情報を作成する情報処理手段、および上記情報処理手段によって作成された総合情報を上記個別情報収集装置に送

信する第2の送信手段を備えている。好ましくは上記個別情報収集装置に時計手段が設けられ、この時計手段によって計時された時刻データが上記個別情報に含ませられて上記センタ装置に送信される。もっとも時刻データとしては、上記センタ装置の上記第2の受信装置が上記個別情報を受信した時点の時刻を用いることができる。

【0008】上記個別情報収集装置の上記マニュアル操作情報入力手段によって、たとえば、事故、渋滞または気象に関する情報が入力される。

【0009】個別情報収集装置は車両に搭載されて使用される。道路上を走行する車両は数多く存在する。それらの車両の多く、またはいくつかからその車両の周囲の状況を表わす情報がセンタ装置に伝送される。センタ装置ではこれらの情報に基づいて、どこでどのような事態が生じているのか（どこで事故や渋滞が、どの程度の規模で生じているのか）を判断することができる。

【0010】道路を走行する車両に個別情報収集装置が搭載されているから、道路の各所に車両センサ等を設けなくても必要な情報が集まる。また、運転者がマニュアルで情報を入力するので、人間の目で見た様子を表わす情報が得られ、適切な判断が可能となる。

【0011】一実施態様においては、上記個別情報収集装置が個別情報収集装置またはそれを搭載した車両の識別符号を記憶する記憶装置をさらに備え、上記個別情報収集装置の上記第1の送信手段が、少なくとも上記位置データ、時刻データおよび識別符号を所定時間間隔で少なくとも2回送信し、上記マニュアル操作情報入力手段から情報が入力されたことに応答して、入力された情報と少なくとも上記識別符号とを送信する。上記センタ装置の上記情報処理手段は、少なくとも2回にわたって受信した位置データ、時刻データおよび識別符号に基づいて上記個別情報収集装置を搭載した車両の走行方向を判定する。車両の走行速度も算出することができる。

【0012】これによって、個別情報収集装置を搭載した車両の走行方向（走行車線）が分る。一般に道路上の交通流は双方向である。事故や渋滞は一方においてのみ発生することが多い。上記のように、車両の走行方向が判断されるので、道路上の交通流のどの方向で事故や渋滞が発生しているかが分り、適切な交通情報の提供が可能となる。もっとも、車両に搭載された個別情報収集装置が一定時間間隔をおいた2つの位置データに基づいてその移動ベクトルを算出し、この移動ベクトルに基づいて自車両の走行車線を判定し、その判定結果をセンタに送信するようにしてもよい。

【0013】この発明は上記の交通情報システムで用いられる上記情報収集装置を提供している。

【0014】この情報収集装置は、少なくとも位置を計測して位置データを作成する位置検出手段、周囲の状況を表わす情報をマニュアルで入力するためのマニュアル操作情報入力手段、ならびに上記位置検出手段によって

作成された位置データおよび上記マニュアル操作情報入力手段によって入力された情報を含む個別情報を送信する第1の送信装置を備えている。必要ならば個別情報にはマニュアル入力時の時刻を表わすデータが含まれる。

【0015】好ましくは、この情報収集装置にはさらに、上記センタ装置から送信された総合情報を受信する第1の受信装置、および上記第1の受信装置が受信した総合情報を報知する報知装置が設けられる。

【0016】この情報収集装置はカー・ナビゲーション・システムを利用して実現することができる。少なくとも上記位置検出手段および上記マニュアル操作情報入力手段がカー・ナビゲーション・システムに設けられる。

【0017】この発明はさらにカー・ナビゲーション・システムを提供している。このカー・ナビゲーション・システムは、位置を計測して位置データを作成する位置検出手段、ならびに事故、渋滞および気象のうちの少なくとも一つに関する情報をマニュアルで入力するためのマニュアル操作情報入力手段を備えている。

【0018】カー・ナビゲーション・システムは徐々に普及する傾向にある。したがって、カー・ナビゲーション・システムに情報収集装置の機能の一部を分担させることにより、情報収集装置を設備する者の経済的負担を軽減することができる。もちろん、情報収集装置の全機能をもつカー・ナビゲーション・システムを用意することもできる。

【0019】第2の観点から把握されるこの発明による交通情報システムは、車両に搭載されて使用され、その車両の走行に関する個別情報を収集する個別情報収集装置と、上記個別情報収集装置から伝送された個別情報に基づいて所定範囲内の地域における交通情報を作成するセンタ装置とから構成される。

【0020】上記個別情報収集装置は、少なくとも位置を計測して位置データを作成する位置検出手段、上記個別情報収集装置またはそれを搭載した車両の識別符号を記憶する記憶装置、上記位置検出手段によって作成された位置データおよび上記記憶装置に記憶されている識別符号を含む個別情報を、所定時間間隔で少なくとも2回にわたって送信する第1の送信装置、上記センタ装置から送信された交通情報を受信する第1の受信装置、ならびに上記第1の受信装置が受信した交通情報を報知する報知装置を備えている。

【0021】上記センタ装置は、上記個別情報収集装置の上記第1の送信装置から送信された上記個別情報を受信する第2の受信装置、上記第2の受信装置が受信した少なくとも2回分の上記個別情報に基づいて所定範囲の地域における交通情報を作成する情報処理手段、および上記情報処理手段によって作成された交通情報を上記個別情報収集装置に送信する第2の送信手段を備えている。

【0022】第2の発明は車両の個別情報収集装置が

ら、少なくとも位置データおよび識別番号という最小限のデータをセンタ装置に送信する点に特徴をもつ。また第2の発明はこれらのデータを時間間隔をあけて少なくとも2回送信する点に特徴をもつ。この送信は自動的に行なわれる。必要に応じて車両の個別情報収集装置は時刻データも一緒に送信する。

【0023】位置データおよび識別番号を同一の車両から少なくとも2回受信し、これに時刻データ（車両から送信された、またはセンタ装置が受信時点の時刻を検出することにより得られた）を加えることにより、センタ装置では車両の進行方向、速度を算出することができる。この情報に基づいて、センタ装置では渋滞の有無および渋滞がある場合にはその場所を判定することができる。

【0024】渋滞情報には渋滞の有無と程度とを含ませることができる。

【0025】好ましい実施態様では、上記個別情報収集装置に、それが搭載された車両の走行速度を検出する車速検出手段を含ませておく。上記第1の送信装置が上記車速検出手段が検出した走行速度を表わすデータを上記センタ装置に送信する。

【0026】第2の発明においても、道路上を走行する車両から各種データが得られるので、道路の多数地点に特別の情報収集設備を設置する必要はない。

【0027】第2の発明もまたこの交通情報システムで用いられる情報収集装置を提供している。

【0028】この情報収集装置は、少なくとも位置を計測して位置データを作成する位置検出手段、上記情報収集装置またはそれを搭載した車両の識別符号を記憶する記憶装置、ならびに上記位置検出手段によって作成された位置データおよび上記記憶装置に記憶されている識別符号を含む個別情報を、所定時間間隔で少なくとも2回に送信する第1の送信装置を備えている。好ましくは、上記情報収集装置に時計手段が設けられ、この時計手段から出力される時刻データも個別情報に含ませられて送信される。

【0029】さらに好ましくは、上記情報収集装置は、上記センタ装置から送信された交通情報を受信する第1の受信装置、および上記第1の受信装置が受信した交通情報を報知する報知装置をさらに備える。

【0030】第3の観点から把握されるこの発明による交通情報システムは、車両に搭載されて使用され、交通等に関する個別情報を収集する個別情報収集装置と、上記個別情報収集装置から伝送された個別情報に基づいて所定範囲内の地域に関する総合情報を作成するセンタ装置とから構成される。

【0031】上記個別情報収集装置は、少なくとも位置を計測して位置データを作成する位置検出手段、電磁波（光を含む）を所定範囲に投射し、その反射波を受波し、受波信号に基づいて上記車両の周囲の状況を表わす

周囲情報を作成するレーダ装置、上記位置検出手段によって作成された位置データおよび上記レーダ装置によって作成された周囲情報を含む個別情報を送信する第1の送信装置、上記センタ装置から送信された総合情報を受信する第1の受信装置、ならびに上記第1の受信装置が受信した総合情報を報知する報知装置を備えている。

【0032】上記センタ装置は、上記個別情報収集装置の上記第1の送信装置から送信された上記個別情報を受信する第2の受信装置、上記第2の受信装置が受信した上記個別情報に基づいて所定範囲の地域に関する総合情報を作成する情報処理手段、および上記情報処理手段によって作成された総合情報を上記個別情報収集装置に送信する第2の送信手段を備えている。

【0033】第3の発明はレーダ装置によって車両の周囲の情報を収集する点に特徴をもつ。収集された情報は自動的にセンタ装置に送信される。レーダ装置によって多種多様の情報が得られるので、より正確な交通情報の提供が可能となる。

【0034】上記レーダ装置によって作成される周囲情報の例としては、上記車両の近傍に存在する検出対象物の位置、形状、移動方向および速度、車両の数、車間距離、道路形状などがある。

【0035】好ましくは、上記個別情報収集装置が、上記レーダ装置によって作成された周囲情報に基づいて交通情報を生成する交通情報生成手段をさらに備える。そして、上記第1の送信装置は上記交通情報生成手段によって生成された交通情報を上記センタ装置に送信する。

【0036】さらに好ましくは、上記個別情報収集装置には、上記車両の速度を検出する車速検出手段が設けられる。

【0037】この発明はさらに上記交通情報システムにおいて用いられる情報収集装置を提供している。

【0038】この情報収集装置は、少なくとも位置を計測して位置データを作成する位置検出手段、電磁波を所定範囲に投射し、その反射波を受波し、受波信号に基づいて上記車両の周囲の状況を表わす周囲情報を作成するレーダ装置、ならびに上記位置検出手段によって作成された位置データおよび上記レーダ装置によって作成された周囲情報を含む個別情報を送信する第1の送信装置を備えている。

【0039】好ましくは、情報収集装置に、上記センタ装置から送信された総合情報を受信する第1の受信装置、ならびに上記第1の受信装置が受信した総合情報を報知する報知装置が設けられる。

【0040】第4の観点から把握されるこの発明による交通情報システムは、車両に搭載されて使用され、交通等に関する個別情報を収集する個別情報収集装置と、上記個別情報収集装置から伝送された個別情報に基づいて所定範囲内の地域に関する総合情報を作成するセンタ装置とから構成される。

【0041】上記個別情報収集装置は、少なくとも位置を計測して位置データを作成する位置検出手段、周囲の状況を表わす情報を検出するセンサ、上記位置検出手段によって作成された位置データおよび上記センサによって検出された情報を含む個別情報を送信する第1の送信装置、上記センタ装置から送信された総合情報を受信する第1の受信装置、ならびに上記第1の受信装置が受信した総合情報を報知する報知装置を備えている。

【0042】上記センタ装置は、上記個別情報収集装置の上記第1の送信装置から送信された上記個別情報を受信する第2の受信装置、上記第2の受信装置が受信した上記個別情報に基づいて所定範囲の地域に関する総合情報を作成する情報処理手段、および上記情報処理手段によって作成された総合情報を上記個別情報収集装置に送信する第2の送信手段を備えている。

【0043】好ましくは上記個別情報収集装置が時間を計時する時計手段を備え、上記第1の送信装置によって送信される上記個別情報に、上記時計手段によって計時された時刻データが含まれる。

【0044】第4の発明は、車両に搭載される個別情報収集装置において、自動的に周囲の状況を表わす情報が検知され、センタ装置に送信されることに特徴をもつ。周囲の状況を表わす情報とは、交通情報（事故情報、渋滞情報等）、気象情報を含む。

【0045】したがって、上記センサは、交通情報を検出するセンサおよび気象情報を検出するセンサのうちの少なくとも一つである。または、上記センサは、事故情報を検出するセンサ、渋滞情報を検出するセンサおよび気象情報を検出するセンサのうちの少なくとも一つである。または、上記センサは、レーザ・レーダ、路面状態判別装置および降雨量検出装置のうちの少なくとも一つである。

【0046】このようにして、車両の周囲の状況を表わす情報が自動的に収集され、センタ装置に送信されるので、運転者の負担が軽減する。しかも、センタ装置で加工された総合情報が車両に送信されて報知されるので、運転者はより多くの情報を持つことができるようになる。

【0047】さらにこの発明は上記交通情報システムで用いられる情報収集装置を提供している。

【0048】この情報収集装置は、少なくとも位置を計測して位置データを作成する位置検出手段、周囲の状況を表わす情報を検出するセンサ、ならびに上記位置検出手段によって作成された位置データ、上記情報収集装置に関する識別符号および上記センサによって検出された情報を含む個別情報を送信する第1の送信装置を備えている。

【0049】好ましくはこの情報収集装置はセンタ装置から送信された総合情報を受信する第1の受信装置、および上記第1の受信装置が受信した総合情報を報知する

報知装置を備えている。

【0050】上述したすべての交通情報システムにおいて、上記個別情報収集装置と上記センタ装置との間の通信は必要に応じて中継装置によって中継される。中継装置は適当な間隔で道路近傍の適所に設けられる。

【0051】上記第1の受信装置と上記報知装置が上記個別情報収集装置に備えられることに代えてまたは加えて、これらが道路の近傍に設置された大型報知装置に設けられる。上記センタ装置の第2の送信手段は上記総合情報を上記大型報知装置に送信することになる。この大型報知装置によって、多くの車両に一举に交通情報が伝えられる。

【0052】この発明はさらに、上述した情報収集装置、またはカー・ナビゲーション・システムを搭載した車両を提供している。

【0053】第5の観点から把握されるこの発明は、上述したすべての交通情報システムにおいて、上記センタ装置が、上記識別符号ごとに、各識別符号をもつ上記個別情報収集装置から送信された上記個別情報を受信した回数を記憶する手段、および所定値に達した受信回数に対応する識別符号に関するデータを出力する手段を備えていることを特徴とする。

【0054】上記所定値に等しい、またはそれ以上の回数にわたって個別情報を提供した者のリストがセンタ装置から出力される。多くの情報を提供した者には何らかの報酬（金銭、商品等）が与えられる。これによって、積極的に情報を提供しようとする者が多く現われ、センタ装置には多くの地点から多くの情報が集まる。より確度の高い交通情報をセンタ装置で作成することができるようになることが期待される。

【0055】

【実施例】

第1実施例

図1は交通情報システムの空間的配置構成を示すものである。

【0056】交通情報システムは基本的には、道路1上を走行する車両2に搭載される車載機3と、道路1の近傍の適所に設けられる中継機4と、センタ9とから構成される。中継機4は好ましくは、信号機、街灯柱、歩道橋、陸橋等の道路に関連する建造物、構造体、施設等の設備に取付けられる。もちろん、中継機専用の支持塔に中継機を取付けることもできる。必要に応じて交通情報システムには表示盤8が含まれる。表示盤8はたとえば電光掲示板であり、表示された情報が遠方からも読めるように大きい文字、図、絵等で情報を表示する。表示盤8も道路に関連する上記の設備に取付けられることが好ましいであろう。

【0057】交通情報システムは適当な広さの地域にわたって設けられる。この地域は日本全国でも、北海道、本州、四国、九州のような広さのものでもよいし、さら

に東京地方、関東地方、中部地方という単位でもよく、行政区画（都道府県、市町村）別でもよい。複数の行政区画にわたるものでもよい。

【0058】いずれにしても交通情報システムが設けられる地域は、複数のエリアに分割される。このエリアは交通情報の収集に適した広さまたは区域、交通流制御に適した区域等を単位として定められることが好ましい。図1においてはエリアにA～Hの識別符号（以下、エリアIDという）が割当てられている。

【0059】好ましくは一つのエリアに少なくとも一つの中継機4が設けられる。一つの中継機4がカバーする範囲を一つのエリアとすることもできる。エリアEにはセンタ9が設けられており、センタ9が中継機の働きをするので、このエリアEには中継機は設けられていない。

【0060】図2は車両に搭載される車載機3の電気的構成例を示している。車載機3は主に、各種センサ、通信装置および情報処理装置から構成される。

【0061】各種センサとしては、この実施例では、車速センサ13、レーザ・レーダ14、路面判別装置15、雨滴センサ16および位置センサが設けられている。車速センサ13は通常の車両に設けられている速度計によって実現できる。

【0062】レーザ・レーダ14は車両の前方に向けてレーザ光を投射しかつ投射レーザ光を水平方向に一次的にまたは水平、垂直方向に二次的にスキャンし、前方にある物体からの反射光を受光し、この受光信号を用いた信号処理により周囲の状況に関する情報（相対速度、物体までの距離、物体形状、道路形状、渋滞情報、事故情報、気象状況等）を生成するものである。

【0063】路面判別装置15は路面に向けて光を投射し、その反射光に基づいて、および必要に応じて路面温度計が検出した路面温度に基づいて、路面状態（湿潤、凍結、雨など）を検出するものである。

【0064】雨滴センサ16は光を用いて雨滴の大きさ、降雨量等を測定するものである。この実施例ではレーザ・レーダ14、路面判別装置15および雨滴センサ16は必ずしも必要ない。レーザ・レーダ、路面判別装置および雨滴センサの詳細については後述する。

【0065】位置センサとしてはこの実施例ではカー・ナビゲーション・システム20が利用されている。位置センサは車両の位置を表わすデータ（緯度、経度および必要に応じて高度）を出力する。もちろん、位置センサとしてはカー・ナビゲーション・システムを利用しなくてもよい。

【0066】通信装置は送信機11と受信機12とから構成され、主に中継機4と通信するためのものである。

【0067】情報処理装置10は小型コンピュータまたはマイクロプロセッサ、メモリ（ROM、RAMまたは必要に応じてディスク記憶装置）、インターフェイス回路

等から構成される。情報処理装置10は、センサ13、14、15、16、カー・ナビゲーション・システム20から得られる各種情報をそのまま、または加工処理して送信機11から中継機4に送り、中継機4から送信されかつ受信機12で受信した交通情報、気象情報等をカー・ナビゲーション・システム20の表示装置25や音声出力装置（ブザー、マイクロホン等）を利用して出力するように制御する。カー・ナビゲーション・システム20の表示装置25を利用せず、交通、気象情報専用の表示装置を設けてもよい。

【0068】カー・ナビゲーション・システムはよく知られているように、地図を表示し、この地図上に現在位置、目的位置、最適経路等を明示するものであり、プロセッサ21、位置測定のためのGPS受信機22および各種センサ24、地図データ・ベース23、ならびにマン・マシン・インターフェイスとしての表示装置25およびキー群26を備えている。

【0069】地図データ・ベース23は一般にCD-ROMにより実現され、いくつかの縮尺の地図を表わすデータを格納している。

【0070】位置の計測には種々の方式があるが、一般には複数の方式を併用することにより正確な位置が求められる。GPS（Global Positioning System）方式は複数の人工衛星から発射される電波をGPS受信機22で受信し、その到達時間を計測し、衛星からの距離を計算することによって位置を知るシステムである。路側に設けられる電波発信設備（ビーコンと呼ばれる）からの電波を受信して位置を計測する方式もある。上記の中継機4がビーコンとしての役割を果たす。位置計測用の信号は受信機12で受信され、プロセッサ21に与えられる。センサ24にはジャイロや車輪速差センサが含まれる。プロセッサ21はこれらの受信電波、センサからの信号に基づき、必要に応じて地図データ・ベースによって表わされる道路地図を用いて位置を修正し（マップ・マッチング）、正確な位置を表わすデータを得る。

【0071】図3はカー・ナビゲーション・システム20におけるマン・マシン・インターフェイス部分（表示装置25およびキー群26）を示している。

【0072】中央に表示装置（表示画面）25があり、地図、センタ9からの情報または後述するメニュー（入力案内）が表示される。表示装置25の周囲にキー群26が設けられている。

【0073】キー群26には、自車の周囲の交通情報（事故、渋滞情報等）、気象情報、その他の情報を、運転者がマニュアルで入力するためのマニュアル送信操作部31が含まれている。この操作部31はまた、受信した交通情報、気象情報等を表示装置25に表示させるための指令を入力するためにも用いられる。この操作部31は5個のタッチ・スイッチ31A～31Eを含み、これらのタッチ・スイッチ31A～31Eにはその機能が可変表示される（詳細は後述する）。特にタッチ・スイッチ31Eは、情報マニュアル

入力モードと情報報知モードのいずれか一方を選択するためのものであり、押される毎にこれらのモードが交互に選択される。もっとも、運転者がタッチ・スイッチ31A～31Dを用いて各種情報を入力するためにのみこの操作部31を用いるこの実施例ではタッチ・スイッチ31Eは不要であり、この場合には操作部31は常に情報マニュアル入力モードになっている。運転者が各種情報を入力する必要のない第2実施例でもタッチ・スイッチ31Eは不要であり、この場合には操作部31は常に情報報知モードとなっている。

【0074】キー群26にはさらに、表示された自車位置のマニュアル調整用のキー32、カー・ナビゲーション・システムの電源スイッチ33、表示される地図の縮小、拡大を指示するキー34、35、テレビジョン／ラジオ／ナビゲーションの切替スイッチ36、画面の明るさの調整スイッチ37、音量調整用のつまみ38等が含まれている。目的地に到着したときに発生するビーブ音や、交通情報、気象情報を案内する音声の音量がつまみ38によって調整される。

【0075】図4から図7はカー・ナビゲーション・システム20の表示装置25における地図表示の例を示すものである。

【0076】図4は図3に示すものと同じ縮小の地図である。拡大キー35が押されると図5に示すように拡大された地図が表示される。この状態から縮小キー34が押されると図4に示す縮尺に戻る。再度縮小キー34が押されると図6に示すように縮小された地図が表示される。縮小される前の領域（図4に示す範囲）が鎖線で示されている。さらに縮小キーが押されると、図7に示すように、さらに縮小された地図が表示される。図7においても縮小される前の領域（図6に示す範囲）が鎖線で示されている。

【0077】図8は中継機4の構成例を示している。中継機4は、送信機41、処理装置42および受信機43を備えている。受信機43は車両2の車載機3またはセンタ9からの電波を受信し、そこに含まれる情報を処理装置42に渡す。処理装置42は受信した情報をそのまま、または加工して送信機41に渡す。送信機41は受取った情報を含む電波をセンタ9または車両2の車載機3に向けて発信する。このようにして、車載機3で得られた情報は中継機4を通してセンタ9に、センタ9で作成された情報は中継機4を通して車載機3に送られる。処理装置42は単なる増幅器でもよい。

【0078】図9はセンタ9に設けられるシステムを示している。このセンタ・システム（これも符号9で表わす）は、基本的にはコンピュータ・システムであり、これに送信機51と受信機52が接続されて構成される。センタ・コンピュータ50にはメモリ（半導体メモリ、ディスク・メモリ等）53と入、出力装置（キーボード、表示装置、プリンタ、マウス等）54とが接続されている。

【0079】この実施例では運転手がカー・ナビゲーション・システム20の表示装置25とマニュアル送信操作部31のタッチ・スイッチ31A～31Eを用いて、交通情報、気象情報、その他の情報を入力し、これらの入力された情報が車載機3から中継機4を経てセンタ9に送られる。送信される情報は、事故、渋滞、気象、およびその他の情報である。

【0080】図3に示すように、通常の状態においてはタッチ・スイッチ31A～31Eには、「事故」、「渋滞」、「気象」、「その他」および「入力／報知」の文字が表示されている。

【0081】運転者が事故を発見してその事故についての情報を送信しようとするときには、まずタッチ・スイッチ31Eによって情報マニュアル入力モードを選択する。図10に示すようにタッチ・スイッチ31Eの文字は「入力／報知」から「入力」に変わる。

【0082】続いて運転者はタッチ・スイッチ31Aを押す。すると、タッチ・スイッチ31A～31Dの表示は図11に示すように切替わる。スイッチ31Aには「自車線」という文字が、スイッチ31Bには「反対車線」という文字がそれぞれ表示される。スイッチ31Cおよび31Dには何も表示されない。運転者はスイッチ31A、31Bのうちのいずれかのスイッチを押して事故の発生している車線を入力する。

【0083】タッチ・スイッチ31A～31Dの表示は図12に示すように切替わる。自車両から事故現場までのおよその距離を入力するために、タッチ・スイッチ31A～31Cの表示は「0～50m」、「50～100 m」および「100 m以上」となる。タッチ・スイッチ31Dには文字は表示されない。運転者はタッチ・スイッチ31A～31Cを用いて距離を入力する。

【0084】車両は走行しているのでその位置を絶えず変えている。車両から事故現場までの距離も刻刻変化する。情報を正確なものとするために、運転者が距離を入力するためにタッチ・スイッチのいずれかを押した時点の車両の位置を表わすデータがプロセッサ21によってそのメモリに記憶される。

【0085】続いてタッチ・スイッチ31A、31Bの表示は図13に示すように変わり、事故の位置が自車両の「前方」か、「後方」かを問うものとなる。運転者は方向を入力する。

【0086】最後に、事故の規模についての情報を得るために、タッチ・スイッチ31A～31Cの表示は図14に示すようになる。運転者は感覚的な判断で「大」、「中」または「小」のいずれかを選択して事故の規模を入力する。

【0087】これらのタッチ・スイッチ31A～31Dにおける表示の変化に伴って、車線、距離、方向および規模の入力を促すような案内が表示装置25に表示される。

【0088】このようにして、運転者が発見した事故に

についての詳細情報がカー・ナビゲーション・システムのマニュアル送信操作部31を用いて入力される。これらの情報は情報処理装置10によってまとめられ、中継機4を経てセンタ9に送られることになる。

【0089】上述した一連の入力操作が終了すると、表示装置25の表示画面およびタッチ・スイッチ31A～31Eは図3に示す通常状態に戻る。

【0090】渋滞に関する詳細情報は次のように2段階に分けて入力されよう。渋滞を示すタッチ・スイッチ31Bが押されると、タッチ・スイッチ31A、31Bの表示が「自車線」、「反対車線」という車線入力状態に変わる。車線が入力されると、渋滞箇所（方向）を入力させるためにタッチ・スイッチ31A、31Bはそれぞれ「前」、「後」と表示される。渋滞の程度を入力させるようにしてもよい。

【0091】気象に関する詳細情報はたとえば次のように3段階に入力されよう。まず現在の天候の種類を入力させるために、タッチ・スイッチ31A～31Dは「雪」、「雨」、「くもり」、「晴」と表示される。次に、程度を入力させるために「大」、「中」、「小」がタッチ・スイッチに表示される。最後に、天候の変化の状態の入力のために「回復方向」、「悪化方向」が表示される。

【0092】「その他」を示すスイッチ31Dは、上述した事故、渋滞および気象情報以外の情報、たとえば上記の天候の中になかった「湿潤」、「凍結」、レストランの有無、特定のレストランの混み具合等を入力するために用いられよう。この場合にも、好ましくは運転者に入力させるべき項目メニューをあらかじめ作成しておいて、表示装置25およびタッチ・スイッチ31A～31Dに表示する。もっとも、アルファベット・キー等を用いて運転者に入力させてもよい。

【0093】図15は車両の車載機3における情報処理装置10の処理手順を示している。

【0094】車載機3には識別符号（これを車両IDという）が付されている。車両IDは車載機3の製造番号でもよいし、通し番号でもよいし、車両ナンバーでもよい。運転者の識別符号でもよい。この車両IDは情報処理装置10のメモリにあらかじめ記憶されている。また、情報処理装置10には時計が内蔵されている。

【0095】情報処理装置10は一定時間ごとに（比較的短い時間、秒単位または分単位程度）、時計から得られる時刻データ、カー・ナビゲーション・システム20から得られる位置データおよび車速センサ13から得られる車速データに、車両IDを加えて電文を作成し、この電文を送信機11から送信する（ステップ101、102）。

【0096】マニュアル送信操作部31から上述した一連の操作があると、これらの入力データが一旦メモリに記憶され、操作が終了した時点で割込が発生する（ステップ103）。

【0097】この割込に応じて、操作部31から入力され

たデータ（情報）（距離が入力されたときの位置データを含む）、ならびにそのときの時刻、位置および車速のデータが車両 I D とともに送信されることになる（ステップ104）。

【0098】図16は中継機 4 における処理装置42の処理手順を示している。

【0099】受信機43が電文を受信したかどうか、受信したときにはその電文が車両の車載機3からのものか、それともセンタ9から送られたものかが判断される（ステップ111, 112）。センタ9からの電文の場合には、それを送信機41からそのまま車両2に向けて（中継機4がカバーする範囲にわたって）送信する（ステップ113）。

【0100】車両2からの電文を受信したときには、その電文に含まれる位置データに基づいて、その中継機4がカバーするエリア内に存在する車両からのものかどうか判断される（ステップ114）。中継機4の処理装置42にはその中継機4が担当するエリアの境界を示す位置データがあらかじめ設定されており、車両から伝送された位置データとこの境界を示す位置データとを比較することにより、車両が自機の管理するエリア内にあるかどうか判別される。

【0101】中継機4が管理するエリア内に存在する車両からの電文の場合には、その電文に自エリア I D（上述した符号 A～H等）を付加してセンタ9に送信する（ステップ115）。自エリア内の車両からの電文でない場合には、その電文を無視し、センタ9に送らない。

【0102】このようにして、各中継機が自エリア内に存在する車両からの電文のみをセンタ9に送信しているので、センタ9は同一の車両から同じ電文を受信することがなくなり、センタ9の負担が軽減される。

【0103】もっとも、中継機4は車両からの電文をそのままセンタ9に送信する構成でもよい。この場合には処理装置42は単なる増幅器、または簡単な論理回路で足りる。センタ9は受信した電文中の車両 I D と時刻データとから同一電文があるかどうかを判断し、二つ以上の同一電文を受信したときには、その一つを残して他のすべてを棄却することになる。

【0104】図17はセンタ9のメモリ53に設けられる車両情報エリアを示している。このエリアには、車両 I D ごとに、一定時間ごとに中継機を通して電文を送った（ステップ102, 115 で送信された）車両の存在するエリアのエリア I D、ならびに時刻、位置および車速のデータ（これらは前回受信したもの）が格納される。これらのエリア I D、時刻、位置および車速データは受信するたびに更新される。

【0105】センタ・コンピュータ50は前回の受信データ中の位置データと今回の受信データ中の位置データとを比較することにより、車両の走行車線を判断する。この車線データもまた車両 I D に対応して格納される。た

たとえば今回の受信データ中の位置データと前回の受信データ中の位置データとに基づいて車両の移動ベクトルが算出される。この移動ベクトルと道路の上り方向の方位ベクトルとが比較される。両ベクトルのなす角度が90度より小ならば車両は上り方向車線を走行していると判断される。車両の移動ベクトルと道路の下り方向の方位ベクトルとの比較に基づいて同じように車両が下り方向車線を走行しているかどうか分る。車線は道路地図データと関連して記憶されることになろう。地図上で道路の方向が符号化され、この方向に関して車線が符号化される。このような移動方向（走行車線）判定処理は車両の情報処理装置10が行ない、その判定結果をセンタに送信すれば、センタにおける上記の車線判定処理は不要となる。

【0106】さらに車両 I D ごとに、車載機3のマニアル送信操作部31を用いて入力されかつ送信された（ステップ104 で送信された）交通情報、気象情報等（時刻、位置、車速データを含む）が車両 I D に関連づけて記憶される。これらの情報もまた、新たな情報を受信したときに更新される。

【0107】図18はセンタ・コンピュータ50による交通情報、気象情報等についての処理手順を示している。

【0108】車両情報エリアに格納された交通情報、気象情報等を、それを送信した車両の存在するエリアごとに分類し（ステップ121）、エリアごとにそれらの情報の判定処理を行う（ステップ122）。

【0109】たとえば車両から送られてくる事故情報には車線、距離、方向、規模、車両の位置、距離の入力時点を示す時刻、車速が含まれている。ある基準の時点を決め、かつエリア内に基準地点を定める。車両から送られた車線、車両の位置、時刻および車速のデータから、基準時点において、その車両がどの位置（基準地点を基準とする）にいたかが算出される。この算出された位置、距離、方向、車線のデータから事故が発生しているおおよその位置が算出される。一つのエリアの複数台の車両から情報が得られているときには、各車両からの情報に基づいて算出された事故現場の位置の平均値が算出され、事故の位置が確定される。事故の規模は多数決の原理にしたがって決定される。

【0110】このようにして判定された事故情報はセンタ9からそのエリアの中継機4を通して（大局的な情報の場合には複数のエリアの中継機を通して）各車両に送信される。各車両ではその車載機3の表示装置25に事故情報が表示される。運転者は事故情報の表示を望むときにはタッチ・スイッチ31Eによって情報報知モードを選択し、続いてタッチ・スイッチ31Aによって事故に関する情報を選択することになる。もっとも、重大な事故で運転者に必ず知らせる必要があるときには、タッチ・スイッチの操作なしで自動的に表示するようにしてもよい。事故現場の位置は好ましくは表示装置25に表示され

た地図上に適当なマークまたは文字、記号等によって表わされよう。または、地図上の地名、建物名、交叉点名等を基準として、「○○交叉点から上り方向に約○○mの箇所で中規模の事故が発生しております」というメッセージを表示装置25に表示してもよい。表示例については後述する。

【0111】他の情報、すなわち渋滞、気象等についても上記と同様な処理により、車両からの情報に基づいてエリアごとに判定され、その結果が車両に報知される。

【0112】上記の説明では、カー・ナビゲーション・システム20において、交通、気象情報等はかなり詳しく入力される構成となっている。しかしながら、もっと簡単な構成としてもよい。たとえば、カー・ナビゲーション・システムの図3に示すようなマン・マシン・インターフェイスにおいて、渋滞、事故、晴、雪、凍結、チェーン装着等の文字と、これに対応するボタンを配置し、運転者にはいずれか一つまたは二つ以上のボタンを単に押させるだけでもよい。この場合には、押されたボタンを表わすデータと、その車両の位置データおよびボタンが押された時刻を表わすデータとが（さらに好ましくは車両IDを加えて）、センタに送られる。センタではエリアごとに、押されたボタンの多数決によって道路の状態を判定する。判定した結果は車両に送信される。

【0113】一般にカー・ナビゲーション・システムは車両の位置を地図上に表示するものであり、外界に対しては何らの作用も行なわない。上述したシステムをカー・ナビゲーション・システムを中心と考え、カー・ナビゲーション・システムで収集したデータをセンタに送信し、センタで加工して得られたデータをカー・ナビゲーション・システムで受信して表示（出力）することになる。これは外界との相互作用を行なうカー・ナビゲーション・システムであり、いわば双方向性をもつカー・ナビゲーション・システムといえることができる。

【0114】第2実施例

第2実施例は主にセンタ9におけるセンタ・コンピュータ50によって渋滞を検出する処理に関するものである。車載機3、中継機4およびセンタ9の構成は上述した第1実施例に示すものと基本的に同じである。以下に第1実施例と異なる点について述べる。

【0115】車載機3において、運転者は事故、渋滞、気象等に関する情報を入力する必要はない。第2実施例では車載機3から自動的にセンタ9に送信される情報にのみ基づいて、センタ9において渋滞の有無が判断される。カー・ナビゲーション・システム20は位置センサとして働くことになる。

【0116】車載機3から中継機4を経てセンタ9に伝送される情報には少なくとも、車両ID、時刻データおよび位置データが含まれる。

【0117】車載機3の情報処理装置10は適当な間隔

（比較的短い時間、秒単位または分単位程度）をあけて少なくとも2回、上記情報を伝送する。センタ9のセンタ・コンピュータ50では、同一の車載機3から2回にわたって受信した時刻データと位置データとを用いてその車載機3が搭載されている車両2の車速を算出することができる。もっとも、車載機3には車速センサ13が含まれているので、車速センサ13から得られる車速データを車載機3からセンタ9に伝送するようにすることが好ましい。これにより、センタ・コンピュータ50の負担を軽減することができる。

【0118】同一の車載機3から2回にわたって送られてきた情報（少なくとも時刻データと位置データ）を用いてセンタ・コンピュータ50は、第1実施例の場合と同じように、その車載機3を搭載した車両2の走行車線を判断する。

【0119】車両2の車載機3からは上記以外に、車載機3を搭載した車両2の前方を走行している走行車両との車間距離、道路1の路面状態（乾燥、湿潤、凍結、雨等）を表わす路面情報、雨に関する情報等をセンタ9に伝送するようにしてもよい。これらの情報はレーザ・レーダ、路面判別装置、雨滴センサ等から得られる（第3実施例参照）。

【0120】図19はセンタ9のメモリ53内に設けられる車輛情報エリアの例を示している。この車輛情報エリアは図17に示す第1実施例のものと同じであってもよいが、第2実施例の特徴をきわだたせるために若干異ならせて描かれている。

【0121】この車輛情報エリアには、車輛IDごとに、前回データ、今回データ、走行車線、およびその他の情報が格納される。上述のように、車両2の車載機3からは一定時間間隔で少なくとも2回にわたって情報が伝達される。最新の情報が今回データであり、その前に送られてきた情報が前回データである。これらのデータには、時刻データ、位置データおよび車速データ（センタで算出されたものでもよい）が含まれる。車輛から新たな情報を受信したときには、格納されている今回データが前回データとして格納され、新たな情報に含まれるデータが今回データとして格納されることにより、今回データと前回データとが更新される。走行車線は、今回データと前回データとに基づいて判定されたものである。その他の情報には上述した車間距離や路面情報が含まれる。

【0122】センタ9のセンタ・コンピュータ50は、車両情報エリアのデータに基づいて渋滞の有無および必要に応じてその程度を判定する処理を行う。

【0123】図20は渋滞判定処理の一例を示している。これは渋滞していれば平均車速が遅くなるという事実に着目した最も単純な処理である。

【0124】車両情報エリアに格納された各車両ごとの位置データ（今回データに含まれる）に基づいて、各車

両を地図平面上でブロック分けする（ステップ131）。ブロックは第1実施例におけるエリアと同じものでもよいが、好ましくは車線を考慮したものとする。たとえば、エリアAにおける特定の道路の上り車線上を走行している車両が一つのブロックに含まれるようにする。同じ道路の下り車線上を走行している車両は他のブロックに属することになる。ブロックは渋滞を判断すべき範囲の単位と考えればよい。

【0125】ブロックごとに、そのブロックに属するすべての車両の車速（今回データに含まれる）を用いて平均車速が算出される（ステップ132）。

【0126】センタ9が統括している地域内にはN個のブロックがあるものとする。これらのブロックを計数するためのブロック・カウンタが設けられている。このブロック・カウンタの内容が零にクリアされる（ステップ133）。

【0127】ブロックごとに、平均車速が30Km/h（時速30Km）以上であるかどうか判定される（ステップ135）。平均車速が30Km/h未満であれば、そのブロックは渋滞しており（ステップ136）、30Km/h以上であれば渋滞していない（ステップ137）と判定される。渋滞の判定のための基準となる速度は30Km/hに限らず任意の速度でよい。

【0128】ブロック・カウンタがインCREMENTされ（ステップ138）、次のブロックについて上述した処理が行なわれる。そして、N個のブロックのすべてについて上述の処理が終了すれば（ステップ134）、渋滞判定処理は終る。

【0129】図21および図22は渋滞を判定する処理の他の例を示している。この処理は、車両が渋滞しているブロックではすべての車両の車速が遅くなるという事実に着目したものである。

【0130】車両情報エリアにデータが格納されているすべての車両が、図20の処理と同じように、その位置データにしたがってN個のブロックのいずれかに振分けられる（ステップ141）。

【0131】ブロックごとに、そのブロックに属するすべての車両に関して平均車速、車速幅および車両台数が算出される（ステップ142）。車速幅は、そのブロックに属する車両の速度のうちの最大値と最小値との差（最大車速車両と最小車速車両との速度差）を意味する。車両台数はそのブロックに属する車両の総数である。

【0132】各ブロックについて、車両台数が10台を超え（ステップ145）、かつ平均車速が30Km/h未満で（ステップ146）、かつ車速幅が30Km/h未満である（ステップ147）場合にのみ、そのブロックで渋滞が発生していると判定し（ステップ148）、それ以外の場合には渋滞ではないと判定する（ステップ149）。判断の基準となる車両台数、車速、車速幅は任意に設定できるのはいうまでもない。

【0133】上記の処理はN個のすべてのブロックについて行なわれる（ステップ143、144、150）。

【0134】図20または図21および図22に示す処理により得られた渋滞の有無を表わす情報は、渋滞有と判定されたブロックの位置情報とともに中継機4を通して車両2の車載機3に伝送される。車載機3においては位置情報とともに渋滞情報が表示される。渋滞情報表示のためにカー・ナビゲーション・システム20の表示装置25が用いられた場合には、たとえば図23に示すように、表示された地図上において渋滞と判定されたブロックに特定の色または模様（図23ではハッチングで示す）で渋滞の旨が表示される。渋滞している位置を、「○○交差点に至る上り車線1Km」のように文字で表現して表示することもできる。必要に応じて表示盤8にも表示されよう。

【0135】図24および図25に示す渋滞判定処理は、車両から伝送される車両ID、時刻データおよび位置データのみ（車速データは不要）に基づいて渋滞を判定するものである。しかも、渋滞の程度も判断されている。

【0136】この処理はブロックごとに行なわれる。すなわち、処理に先だち車両情報エリアにデータが格納された車両がブロック分けされる。

【0137】処理の対象となっている一つのブロックに属する車両の台数が計数される（ステップ151）。車両台数をMとする。

【0138】上記の一ブロックに属する車両IDが小さい順にソート（並べ換え）される（ステップ152）。

【0139】処理済の車両台数を計数するための車両カウンタが設けられており、この車両カウンタがクリアされる（ステップ153）。

【0140】車両ごとに（車両IDごとに）、それに関連する今回データ中の位置データと前回データ中の位置データとの差が算出される。今回データ中の時刻データと前回データ中の時刻データとの差が算出される。位置データの差を時刻データの差によって割ることにより、単位時間当りのその車両の位置変化量（速度）が算出される（ステップ155）。この位置変化量算出処理は、車両カウンタをインCREMENTしながら、M台のすべての車両について行なわれる（ステップ154、156）。

【0141】処理の対象となっている一ブロックに含まれる車両について位置変化量の平均値が算出される（ステップ157）。この平均値は上述した平均車速とほぼ同じ意味である。

【0142】算出された平均車速が基準の車速50Km/h、20Km/hおよび5Km/hとそれぞれ比較される（ステップ158、159、160）。この基準の車速は任意に設定できる。

【0143】平均車速が50Km/h以上であれば、そのブロックは渋滞していないと判定される（ステップ161）。

【0144】平均車速が50Km/h未満で20Km/h以上の

場合には、渋滞しているがその程度は小さいと判定される（ステップ162）。

【0145】平均車速が20Km/h未満で5Km/h以上の場合には渋滞しているがその程度は中くらいと判定される（ステップ163）。

【0146】平均車速が5Km/h未満の場合には渋滞しており、かつその程度は大きいと判定される（ステップ164）。

【0147】一ブロックに属する車両の台数が多いほど、上記の判定の確度は高まる。車両台数を確からしさ（確度）を表わす値に変換するテーブルまたは関数があらかじめ設定されており、このテーブルまたは関数を用いて、処理の対象となっている一ブロックに属する車両の台数Mが情報の確からしさを表わす値に変換される（ステップ165）。

【0149】上述したステップ151から165の処理は、すべてのブロックについて、ブロックごとに行なわれる。したがって、ブロックごとに、そのブロックにおける渋滞の有無、渋滞の程度およびこの渋滞情報の確からしさが得られる。

【0149】このようにして得られた渋滞情報はブロックの位置を表わす位置情報とともに車両の車載機に伝送される。車載機においては、図23に示すような図で、または上述したような文章で渋滞情報が運転者に報知される。このとき、渋滞の程度も報知される。たとえば、図23に示す地図上において、渋滞の程度が色分けされて表示される。

【0150】図24および図25に示す処理において、ブロックに含まれる車両台数や車速幅も渋滞の有無および程度を判定するための基礎データとすることができる。

【0151】第3実施例

第3実施例はレーザ・レーダを活用して、自車両に関する情報のみならず、自車両が走行している場所およびその近傍の環境（先行する車両に関する情報を含む）に関する情報も車載機3において収集し、これらをセンタ9に送信する形態に関するものである。第3実施例ではまた、路面判別装置15によって判別された路面状態に関する情報、および雨滴センサ16によって測定された雨滴または降雨に関する情報も車載機3からセンタ9に送信される。車載機3、中継機4およびセンタ9の構成は上述した第1実施例のものと基本的に同じである。第3実施例に特有の構成および動作、とくにレーザ・レーダ14、路面判別装置15および雨滴センサ16に関する構成および動作について以下に説明する。

【0152】図26はレーザ・レーダ14の構成を示している。レーザ・レーダ14はヘッド60を含む。ヘッド60は車両の前方に向けてまたは後方に向けて（一般には前方に向けて）レーザ光を投射するように車両に取付けられる。このヘッド60には、投射光を投射する投光光学系と、反射光を受光する受光光学系とが含まれる。車両の

前方に向けてレーザ光を投射する場合には、図27に示すように、ヘッド60は車両2の前部、たとえばバンパまたはその付近に取付けられる。ヘッド60の全部を車両2の車体の外側に露出させる必要はなく、少なくともレーザ光の出射窓と反射光の入射窓とがあげられていればよい。各種の信号処理回路は一般には車体内部に設けられるであろう。

【0153】投射されるレーザ光は、後に詳述するように、パルス光であり、その投射方向が2次的に走査される。投射レーザの走査の様子が図29に示されている。図29(B)は平面からみたもので、投射光はヘッド60から、ヘッド60を要として扇状の範囲（検知エリア）に投射される。図29(A)はヘッド60から測定可能最大距離はなれた位置における測定範囲（検知エリア）を垂直面上で示すものである。これらの図において投射光（図29(B)）および走査順序（図29(A)）が鎖線で示されている。投射光を水平方向に往復走査しながら垂直方向に走査する。

【0154】レーザ・レーダ14の全体的な動作はCPU61によって統括される。CPU61は発光指令およびミラー回転指令を出力する。CPU61は発光タイミング信号、水平走査角 θ_H を表わす信号、垂直走査角 θ_V を表わす信号、測定された距離dを表わす信号および受信信号レベルSを表わす信号を取込んで、後述する座標変換処理、測定データ処理等を行う。

【0155】CPU61が発光指令をパルス発生回路62に与えると、パルス発生回路62は、一定周期をもつ一連の発光パルスの発生を開始する。発光パルスの周期は、測定可能最大距離を光が往復するのに要する時間以上の時間をもつ。発光パルスは駆動回路63に与えられるとともに、発光タイミング信号としてCPU61および測定回路69に与えられる。

【0156】CPU61はまたミラー回転指令をミラー回転装置71に与える。これに応答してミラー回転装置71は投射光走査用ミラー70を所定角度範囲内で水平方向に往復回転させ、かつ上記所定角度範囲の両端で垂直方向にわずかな角度だけ回転させる。

【0157】図28は、ミラー70とミラー回転装置71の一部を示している。

【0158】ミラー70は水平走査用モータ76の回転軸に直接にまたは減速機構を介して取り付けられる。水平走査用モータ76は回転台75に取付けられている。回転台75に固定された軸77は軸受（図示略）に回転自在に受けられている。一方の軸77が垂直走査用モータ78によって、必要に応じて減速機構を介して、回転される。垂直走査用モータ78はヘッド60のフレーム（図示略）に支持される。

【0159】水平走査用モータ76がミラー回転装置71に含まれる水平走査用モータ駆動回路（図示略）により駆動され、ミラー70が水平平面内で回転される。垂直走査

10

20

30

40

50

用モータ78が垂直走査用モータ駆動回路(図示略)により駆動され、回転台75(ミラー70と水平走査用モータ76も)が回転することによりミラー70が垂直平面内で回転される。

【0160】投光装置64はレーザ・ダイオードとコリメート・レンズとを含む。レーザ・ダイオードが発光パルスに応答して駆動回路63によってパルス駆動されるので、投光装置64からはコリメートされたレーザ光が射出する。このレーザ光はミラー70で反射し、投光レンズ65を通して投射される。投光レンズ65は必ずしも必要ではない。

【0161】ミラー70が水平方向および垂直方向に回転することにより、投射光は上述したように所定角度範囲(検知エリア)内で2次的に走査される。

【0162】ミラー70の水平走査角 θ_H は、ミラー70の反対面(この面も反射面となっている)に向けて光を投射する発光ダイオード(LED)72H、ミラー70からの反射光の位置を検出する位置検出素子(PSD)73H、および位置検出素子73Hの位置信号を水平走査角信号に変換する角度検出回路74Hにより検出され、CPU61に与えられる。

【0163】ミラー70の垂直走査角 θ_V は、ミラー70の反対面に向けて投射する発光ダイオード72V、ミラー70からの反射光の位置を検出する位置検出素子73V、および位置検出素子73Vの位置信号を垂直走査角信号に変換する角度検出回路74Vにより検出され、CPU61に与えられる。

【0164】道路にはその路側に沿って適当な間隔で多数のリフレクタ(路側リフレクタ)が設けられている。道路のセンタ・ラインまたは車線を分けるラインは白線または黄線により描かれている。これらの白線または黄線上にもリフレクタ(路面リフレクタ)が設けられている。乗用車、バス、トラック等の一般に四輪以上の車両には、その後部の両端部(尾灯が取り付けられている箇所付近)に各1個ずつ合計2個のリフレクタ(車両リフレクタ)が取り付けられている。二輪車には1個のリフレクタ(車両リフレクタ)が取り付けられている。これらの路側リフレクタ、路面リフレクタおよび車両リフレクタは再帰反射板といわれるもので、反射方向が入射方向とほぼ同じになるという性質をもつ。

【0165】レーザ・レーダ14のヘッド60から投射されたレーザ光は、車体、路面上の白線または黄線、各種リフレクタ等で反射してヘッド60に戻ってくる。一般にリフレクタからの反射光強度は高く、車体、白線等からの反射光強度は低い。また、一般に反射光強度はヘッド60から反射物体までの距離に応じて変化し、近距離になるものほど反射光強度が高い。車体等からの反射光であっても比較的近距离にある場合には検出可能な光強度を持つ。

【0166】このような反射物体からの反射光は受光レ

ンズ66によって集光され、受光素子(たとえば、フォトダイオード)67に入射する。受光素子67の受光信号は増幅器68を通して測定回路69に入力する。

【0167】測定回路69は、発光タイミング信号の入力時点から受光信号の入力時点までの時間を計時し、この時間と光速とを用いて反射物体までの距離 d (光が往復した距離:図29(B)参照)を算出する。また、増幅器68から入力する受光信号のレベル S を表わすレベル信号を出力する。距離 d を表わす信号と受光レベル S を表わす信号はCPU61に入力する。

【0168】再び図29を参照して、ヘッド60の位置を原点として、水平面内において、その前方に向ってY軸が、右横方向にX軸がとられる。また上方向にZ軸がとられる。

【0169】CPU61は各走査点について、水平走査角 θ_H 、垂直走査角 θ_V および距離 d を受取ると、これらの極座標で表わされた値を、上記のX、Y、Z軸からなる直交座標における値に変換する。

【0170】測定可能最大距離はたとえば150 mである。距離の分解能を0.01mとする。水平方向の走査角を400 mrad とし、その角度範囲が4000に分割され、4000の角度位置で計測が行なわれる(4000個のパルス状投射光が投射される)ものとする。また垂直方向の走査角を100 mrad とし、この走査角が40に分割され、40回の計測が行なわれるものとする。受光信号のレベル S は20レベルの分解能をもつものとする。

【0171】CPU61は得られた距離 d およびレベル S のまるめ処理(平均化処理)を行う。たとえば、水平方向の走査角の範囲で得られる4000回分の計測値を100方向のデータにまとめる。40個のデータを1個のデータにまとめることになる。垂直方向の走査角の範囲で得られる40回分の計測値を10方向のデータにまとめる。4個のデータを1個のデータにまとめることになる。このまるめ処理はXYZ座標変換前に行っても変換後に行なってもいずれでもよい。

【0172】いずれにしても、1回の2次元走査において、水平方向(X軸方向)に100個の位置データ、垂直方向(Z軸方向)に10個の位置データ、合計1000個の位置データが得られる。これらの1000個の位置データ(1000個の検出点)のそれぞれについて、反射物体までの距離(Y軸方向)のデータと受光レベルのデータが付随することになる。

【0173】図30は、1回の2次元走査で得られる上記のデータをまとめたものである。1000個の位置データには検出点番号が割当てられている。CPU61は、各2次元走査ごとにこのようなデータを作成してそのメモリに記憶する。

【0174】反射物体が検知されない位置(反射光レベルが非常に低いかまたは零に等しい位置)については、Y軸の値および受光信号レベルの値がともに0に設定さ

10

20

30

40

50

れる。これにより、何らかの反射物体が検出された位置とその数（検出点の位置と数）が分る。

【0175】車載機3の情報処理装置10はCPU61が作成した図30に示すデータに基づいて、各種の特徴量または状態量を作成する。情報処理装置10はまた、これらの特徴量および状態量に基づいて、渋滞情報、事故情報、気象情報、その他の情報を作成し、それらの情報をセンタ9に送信する。

【0176】まず情報処理装置10が特徴量または状態量を作成する処理の代表的なものについて説明する。

【0177】CPU61が作成した一回の2次元走査で得られるデータには信号レベルを表わすデータが含まれている。低い信号レベルをもつデータは処理の誤りを誘発しやすいので、あるしきい値レベル以上の信号レベルをもつ検出点のデータのみが処理の対象となる。

【0178】リフレクタにしても車両の車体にしても、隣接する検出点間の距離（400 mrad の水平走査角が100個の検出光で分割された場合、ヘッド60からY軸方向に1mの距離の位置で、2つの隣接する検出点間のX軸方向の距離は約4mmである）よりも大きい。したがって、一つの検出対象物の表面上の複数の点（検出点）から反射光が得られる。そこで、同一の検出対象物からの反射光に基づくデータが一つのグループをつくるようにまとめられる。

【0179】同一検出対象物ごとにデータをまとめる処理（同定処理）は、X、YおよびZ座標データに基づいて行なわれる。2つの検出点のX座標データとZ座標データとが所定の許容範囲内に含まれればこれらの2つの検出点は同一検出対象物上の検出点と判定される。所定の許容範囲は距離Yのデータに応じて定められよう。

【0180】ヘッド60に近い位置に車両が存在する場合には、その車両の車体およびリフレクタからの反射光が検出点を形成し、これらの検出点はヘッド60からみた車体の輪郭線の範囲内に分布し、上記の処理によって同一検出対象物（一台の車両）上のもので一つのグループを形成するようにまとめられる。

【0181】ヘッド60から遠い位置に存在する車両については、その車両に取付けられたリフレクタからの反射光のみが検出点を構成しよう。車両には2個のリフレクタが取付けられている。これら2つのリフレクタの間には車両の車幅よりも少し狭い一定間隔がある。したがって、Y軸上の位置がほぼ同じでかつX軸方向に上記一定間隔（Y軸座標値に応じて定められる）にほぼ等しい位置の差をもつ2つのリフレクタからの反射光に基づく検出点は同一の検出対象物（一台の車両）に属するものとしてまとめられる。

【0182】このようにして同定された検出対象物の位置（X、YおよびZ座標値）ならびにそれらの数が検出される。

【0183】レーザ・レーダ14は走行する車両に搭載さ

れている。上述のようにして検出された検出対象物のレーザ・レーダ14を搭載した車両に対する相対速度は次のようにして求められる。

【0184】相対速度の算出には少なくとも2回分（好ましくは3回分）の2次元走査データ（図30に示すもの）が用いられる。これらの走査データ上にY軸方向にウィンドウが設定される。このウィンドウは、2回の2次元走査の周期（時間間隔）の間に、考えられうる最大相対速度で移動する物体が変位する距離またはそれよりも若干大きく設定される。前回（第1回目）の2次元走査データに基づいて検出された対象物と今回（第2回目）の2次元走査データに基づいて検出された対象物とがこのウィンドウ内に含まれるならば、これらの対象物は同一のものと判定される。

【0185】同一対象物の前回位置から出発し今回位置に至る移動ベクトルが設定される。好ましくは、この移動ベクトルに基づいてその対象物が次回（第3回目）の2次元走査において存在するであろう位置が推定される。第3回目の2次元走査データに基づいて検出された対象物が、推定された位置の近傍にあれば、第1回目および第2回目の2次元走査データに基づいて同定された対象物は確かに同一対象物であると確定される。

【0186】上記の移動ベクトルに基づいてその検出対象物の移動方向と相対速度（X、YおよびZ軸方向のそれぞれについて、およびそれらを合成したものについて）とが算出される。レーザ・レーダ14が搭載されている車両の走行速度は車速センサ13によって検出される。検出された車速に相対速度（正、負の符号をもつ）を加算することにより検出対象物の絶対速度が求められる。

【0187】上述したように、道路のセンタ・ライン上や路側には一定間隔で多数のリフレクタが道路の形状に沿って設けられている。これらのリフレクタは上述した同一検出対象物同定処理において、それぞれ別個の検出対象物であると判定される。これらのリフレクタは、一定間隔で直線または曲線に沿って並んでいる、相対速度が車速センサ13によって検出される車速とほぼ同じでかつ移動方向が逆である、という性質を持っている。これらの性質を利用して路面リフレクタおよび路側リフレクタは他の検出対象物から区別される。路面リフレクタと路側リフレクタとは設けられている高さ位置が異なるので、Z軸座標データを用いてこれらのリフレクタを相互に区別できる。これらの路面リフレクタおよび路側リフレクタの並びの方向は道路の形状を表わすので、道路の形状が判定される。また、これらのリフレクタの高さ位置または移動ベクトルに基づいて道路の勾配の有無およびその程度が判定される。

【0188】上述した特徴量または状態量の同定、検出および判定処理の詳細は、同一出願人による特許出願、特願平4-305019号、特願平6-52512号および特願平6-83793号に記載されている。

10

20

30

40

50

【0189】道路、特に高速道路に存在するものが殆んど、車両（二輪車を含む）と路面リフレクタおよび路側リフレクタであるとすれば、全ての同定した検出対象物の数から路面リフレクタおよび路側リフレクタの数を減算することにより、存在する車両のおおよその数が算出される。

【0190】上述したように一つの検出対象物に属するもの判定された検出点の集合は、特にXZ平面において、一つの2次元像を形成する。この2次元像の形状に基づいて検出対象物が何であるかが判定される。

【0191】たとえば、図31(A)に示される2次元像は横向き（道路を横切る方向）の大型トラックのものであると判断される。図31(B)に示される2次元像は、前向きまたは後向きの大型トラックのものであり、図31(C)に示される2次元像は高さが低いので前向きまたは後向きの普通車のものであると判断される。このような判断はパターン・マッチングの手法、高さ、幅、面積の比較に基づいて、その他の方法により行なわれよう。高さ、幅、面積の算出は当然、ヘッド60からの距離（Y座標値）が考慮される。

【0192】検出対象物が何であるかということ、または形状の判別が可能であるとともに、上記のようにその検出対象物の向き（横向き、前向きなど）も判別される。上述したように、移動ベクトルから、検出対象物が静止しているのか、移動しているのか、移動しているとするとその方向と速さも検知される。

【0193】信号のレベルが低い検出点も活用すると、道路に存在する多くの対象物の形状が2次元画像として表現されるので、さらに多くの種類の対象物の認識が可能となる。この場合にも、すべての検出点について同一対象物に属するかどうかの同定処理が行なわれ、同一の検出対象物に属すると判定された検出点の集合によって対象物の2次元画像が得られる。

【0194】対象物の認識の判断基準の一例を挙げると次の通りである。

【0195】横幅が50cm程度で、高さが2m弱で、絶対速度の小さい対象物は人である。横幅が50cm程度で、高さが1.5m程度で、絶対速度がある程度速いものは二輪車である。（絶対速度が小さければ人と判断してもよい。）

横幅が2m程度で、高さが1.5m程度の対象物は普通車である。横幅が3m程度で、高さが3m程度の対象物は大型トラックである。横幅が3m以上で、絶対速度がほぼ零の対象物は壁である。絶対速度がほぼ零で、位置が上の方にある対象物は看板である。受光信号のレベルが高く、横幅が小さく、絶対速度がほぼ零のものは路側リフレクタである。

【0196】対象物が何であるかの認識処理はファジィ推論またはしきい値処理（しきい値との比較に基づく判

断）等により行なわれる。

【0197】上述した特徴量ないしは状態量に主に基づいて情報処理装置10は渋滞の有無、その程度、事故の有無、その程度等を次のようにして判断する。

【0198】まず渋滞情報の生成処理について説明する。これはファジィ推論により行なわれ、検出した車両数、平均車間距離、平均速度およびこれらのファクタがある大きさをもつ状態が継続する時間に基づいて渋滞が判断される。

10 【0199】車両数は上述したようにレーザ・レーダ14の検知エリアに存在する車両の台数である。

【0200】車間距離とは一の車両を基準にすると、基準車両の前を走行している車両のうち基準車両に最も近い車両と基準車両との間の距離である。上述した特徴量の作成処理により、レーザ・レーダの検知エリアに存在する殆んどすべての車両（後方からみると、先行する車両が重なって殆んど見えない状態では車両の位置を検出できない場合もある）の位置が検出される。前後に相隣り合う車両の間隔（車間距離）がそれぞれ算出される。

20 算出された車間距離の平均値が平均車間距離である。

【0201】レーザ・レーダの検知エリアに存在する殆んどすべての車両の移動ベクトルからそれらの相対速度が算出され、相対速度に自車両の車速を加算することにより、絶対速度が算出される。検知エリア内の車両の絶対速度の平均値が平均速度である。

【0202】次に示すようなIf, then ルールが用意される。

【0203】R1：車両数が多ければ渋滞である。

R2：車両数が少なければ渋滞ではない。

30 R3：平均車間距離が短ければ渋滞である。

R4：平均車間距離が長ければ渋滞ではない。

R5：平均速度が遅ければ渋滞である。

R6：平均速度が速ければ渋滞ではない。

R7：車両数の多い状態が長時間続くならば渋滞である。

R8：車両数の少ない状態が長時間続くならば渋滞ではない。

R9：平均車間距離の短い状態が長時間続くならば渋滞である。

40 R10：平均車間距離の長い状態が長時間続くならば渋滞ではない。

R11：平均速度の遅い状態が長時間続くならば渋滞である。

R12：平均速度の速い状態が長時間続くならば渋滞ではない。

【0204】これらのルールR1～R12で用いられるメンバーシップ関数の例が図32から図37に示されている。

【0205】図32(A) および(B) はそれぞれルールR1 およびR2で用いられるものである。渋滞度は渋滞といえる度合いであり、非渋滞度は渋滞ではないといえる度

合いである。

【0206】図33(A) および(B) はルールR 3およびR 4のためのメンバーシップ関数を示す。

【0207】図34(A) および(B) はルールR 5およびR 6でそれぞれ用いられるメンバーシップ関数を示している。

【0208】図35(A) および(B) はそれぞれルールR 7およびR 8で用いられるメンバーシップ関数を示す。車両数の多い状態とは、検出された車両数がたとえば10台以上である状態をいい、車両数の少ない状態とは、検出された車両数がたとえば10台未満である状態をいう。

【0209】図36(A) および(B) はそれぞれルールR 9およびR 10のためのメンバーシップ関数を示す。平均車間距離の短い状態とは、平均車間距離がたとえば10m以下の状態を指す。平均車間距離の長い状態とは、平均車間距離がたとえば20m以上の状態をいう。

【0210】図37(A) および(B) はそれぞれルールR 11およびR 12で用いられるメンバーシップ関数を示す。平均速度の遅い状態とは、平均速度がたとえば20Km/h 以下の状態をいう。平均速度の速い状態とは、たとえば平均速度が30Km/h 以上である状態をいう。

【0211】ルールR 7からR 12はある状態の継続時間を計測して適用するものであるから、これらルールに基づく処理は一定時間間隔（たとえば30分間隔）で行なわれよう。

【0212】図32から図37には直線で表現されたメンバーシップ関数が示されているが、メンバーシップ関数を曲線で表現できるのはいうまでもない。

【0213】検出した車両数、平均車間距離、平均速度、車両数の多い状態の継続時間、平均車間距離の短い状態の継続時間および平均速度の遅い状態の継続時間を、ルールR 1, R 3, R 5, R 7, R 9およびR 11にしたがって図32(A), 図33(A), 図34(A), 図35(A), 図36(A) および図37(A) のメンバーシップ関数にあてはめ、それぞれ渋滞度を得る。これらの渋滞度の総和を算出する。

【0214】同じように、検出した車両数、平均車間距離、平均速度、車両数の少ない状態の継続時間、平均車間距離の長い状態の継続時間および平均速度の速い状態の継続時間を、ルールR 2, R 4, R 6, R 8, R 10およびR 12にしたがって図32(B), 図33(B), 図34(B), 図35(B), 図36(B) および図37(B) のメンバーシップ関数に適用し、それぞれ非渋滞度を得る。これらの非渋滞度の総和を算出する。

【0215】渋滞度の総和と非渋滞度の総和を比較して、渋滞度の総和の方が多ければ渋滞状況にあると判定し、逆の場合には渋滞していないと判定する。渋滞状況にあると判定したときには、上記の2つの総和の差を渋滞度合（規格化することが好ましい）とする。

【0216】上述したルールのうちいずれか一つまたは

複数を省いてもよいし、他のルールを加えてもよい。

【0217】事故情報は上述した特徴量のうち、検出対象物の種類、その向き、絶対速度、道路形状等に基づいて作成される。

【0218】たとえば、図38に示すように、両側に路側リフレクタ81が設けられた道路1において、センタ・ライン83にまたがって（ほぼ直交して）、大型トラックと認識される検出物体が横向きになっており、その絶対速度が零（停車している）と判断されるときには、事故であると判定される。この事故に関連する車両の数、事故現場までの距離も検出される。

【0219】事故情報には、事故の有無、事故の状況、事故に関連する車両数、自車両の位置から事故現場までの距離等が含まれることになる。

【0220】レーザ・レーダを用いると気象情報も得られる。

【0221】例えば、晴天の場合には太陽光による外乱ノイズがレーザ・レーダ14の受光光学系（受光素子67）に受光される。投光装置64のレーザ・ダイオードが発光していないタイミングで受光素子67から高いレベルの受光信号が得られたときには太陽光の光が入射したものと判断され、晴天と判定される。

【0222】至近距離において、小さな検出対象物（幅および高さが非常に小さいもの）が離散的にかつ不連続的に検出されたときには雨または雪と判断される。温度センサが設けられていれば、検出された温度に基づいて雨または雪のどちらであるかが判断されよう。

【0223】雨または雪はレーザ・レーダの前面に付着する水滴または雪を検出することによっても認識される。たとえば、距離が0mの位置に検出点がある場合にはそれは水滴または雪と判断される。

【0224】その他にも、先行車がはね上げる水飛沫（スプラッシュ）の判定により、雨または水たまりが検出される。

【0225】レーザ・レーダを用いた自車両をとりまく外部環境の検出、判断について説明したが、その他のセンサ群を備えることにより、一層正確な情報を各車両が収集することができる。これらのセンサの例としては、日射センサ、雨滴センサ、ハンドル角センサ、ワイパのオン／オフ・センサ、温度センサ、路面状態センサ（路面判別装置）等がある。路面判別装置と雨滴センサについては次に詳述する。

【0226】たとえば一定時間内におけるブレーキまたはアクセルを運転者が踏んだ回数を計数し、この計数値を上述した渋滞の判断において考慮することができる。

【0227】雨滴センサ（降水量も測定する）、日射センサ、ワイパのオン／オフの回数を検出するセンサ、路面状態センサ（乾燥、湿潤、凍結、雨などの検知）等からの情報に基づいて気象情報を作成することができる。

【0228】自車両が衝突したときにその衝撃を検出す

るエアバッグ用衝撃センサを設けておくと、自車両が事故を起したことが検出できる。

【0229】事故情報はさらに車両間通信により得ることもできる。走行する車両が事故を起したとき、または事故を検出したときに、その情報を後続車両に通信により伝える。後続車両の情報処理装置10は、上述したレーザ・レーダから得られる情報と通信により得られた情報とを総合して事故に関する情報を作成する。

【0230】路面判別装置15の具体的構成例について詳述する。この路面判別装置は国際公開番号WO95/01549 (PCT/J P94/01053) に記載されているものである。

【0231】路面判別装置15の少なくとも光学系200 (図40、図41および図42に示す構成) は図39に示すように車両2の下部の適所に下方に向けて固定される。路面判別装置15の光学系から光が道路1の路面LDに向けて投射され、路面LDからの反射光が光学系によって受光される。光学系から得られる電気信号に基づいて信号処理回路 (図44参照) によって路面状態が判別される。

【0232】識別される路面状態の代表例は次の通りである。

【0233】雪
アスファルト (またはコンクリート)
砂利 (または土もしくは砂)

【0234】路面が凍結しているかどうかも判別される。

【0235】さらにアスファルト (コンクリート) 路面を次の2つの状態に細分化することもできる。

【0236】湿潤アスファルト (コンクリート)
乾燥アスファルト (コンクリート)

【0237】したがって判別の態様には、上述した路面状態の中の任意の1つの路面状態の識別することおよび任意の2つ以上の路面状態を区別することが含まれる。判別の態様の代表的なものは次の通りである。

【0238】a. 雪路の識別
b. アスファルト路 (コンクリート路) の識別
c. 砂利路 (土または砂路) の識別
d. 路面凍結の識別
e. 湿潤アスファルト路の識別
f. 乾燥アスファルト路の識別
g. 雪路とアスファルト路との区別
h. 雪路と砂利路との区別
i. アスファルト路と砂利路との区別
j. 雪路とアスファルト路と砂利路との区別
k. 上記g., i. およびj. においてアスファルト路を湿潤状態と乾燥状態とに判別すること
m. 上記g., h., i., j. およびk. において凍結の有無を判別すること

【0239】以下では判別すべき路面状態の種類が最も多い上記m. の態様を中心に説明するが、その光学的構

成の必要な一部、電氣的構成の必要な一部およびアルゴリズムの必要な一部のみを取出すことにより、上記a. ~k. のうち任意の態様の路面判別が可能なのはいうまでもない。

【0240】図40から図42は路面判別装置15の光学系200の構成を示すものである。図面の枚数を少なくするために、この光学系には、後に詳述するいくつかの路面判別アルゴリズムのすべてを実際に実行するために必要なすべての光学的要素が描かれている。逆に言えば、ある路面判別アルゴリズムを実行するためには必要とされない光学的要素もこの光学系に含まれている。図40から図42はいくつかの路面判別装置の光学系に含まれるすべての光学的要素をあわせて表現したものと見える。このことは、図44に示す信号処理回路にもあてはまる。したがって、この光学系および図44に示す信号処理回路を用いると、上記m. の態様の路面判別が可能である。上記a. ~k. のいずれかの態様の路面判別が可能な路面判別装置を実現する場合には、不要な光学的要素および電気回路要素を除けばよい。

【0241】路面照明用光源211と正反射光用光源212とが光学系に含まれている。これらの光源211と212はいずれも発光ダイオードにより構成される。路面照明用光源211は車両の進行方向に斜め下方に光を投射する。正反射光用光源212はこれと直交する方向に斜め下方に光を投射する。好ましくはこれらの光源211および212から出射する光の波長は異なるものである。これにより、これらの光源の光の路面LDからの反射光を光学フィルタにより分離できる。

【0242】路面からの拡散反射光の受光光学系は受光レンズ221、スリット板222、コリメート・レンズ224を含んでいる。受光レンズ221の焦点とコリメート・レンズ224の焦点は同じ位置にあり、これらの焦点にスリット板222のスリット (絞り) 222aが位置している。スリット222aは車両の走行方向に直交する方向に細長くのびている。このような光学系はテレセントリック光学系といわれている。すなわち、路面LDからの反射光のうち、路面LDに垂直でかつ互いに平行な光のみ (図41において) が、受光レンズ221の焦点に集光され、スリット222aを通過する。スリット222aを通過した光はコリメート・レンズ224によって平行化される。光源211からの光は路面LDに斜めに入射する。路面LDから垂直に反射する光のみがスリット222aを通る。このようにして、路面LDからの拡散反射光のみがコリメート・レンズ224でコリメートされて、空間フィルタ光学系に入る (すなわち、路面LDからの正反射光は空間フィルタ光学系には入らない)。

【0243】好ましくはスリット板222のスリット222aの位置に光学フィルタ223が配置されている。このフィルタ223は路面照明用光源211から投射された光のみを通過させる波長選択性をもつ。これにより、正反射光

用光源212からの光、その他の外乱光（太陽光、道路の照明灯の光等）が空間フィルタ光学系に入射するのが防止される。光源211の投射光は好ましくは赤外光である。

【0244】空間フィルタ光学系は格子板（スリット・アレイ）225、プリズム・アレイ226、集光レンズ227および2個の光検出器（受光素子、たとえばフォトダイオードまたはフォトトランジスタ）231A、231Bを含む。基本的にプリズム・アレイ226が空間フィルタ作用を行う。

【0245】プリズム・アレイ226は多数のプリズムから構成されている。これらのプリズムは車両の走行方向に配列されかつ走行方向に直交する方向にのびている。好ましくはプリズム・アレイ226は一体成形される。コリメート・レンズ224によって平行化された光はプリズム・アレイ226のプリズムによって一定のピッチ幅ずつ交互に前後に（走行方向を基準として）屈折によって分離される。これらの分離された光は集光レンズ227によってそれぞれ集光され、2個の光検出器231Aおよび231Bに入射する。

【0246】図41において鎖線で示された光は光検出器231Aに入射し、破線で示された光は光検出器231Bに入射する。これらの光の幅はプリズムの配列周期に依存している。プリズムの配列周期が空間フィルタの特性（周期）を規定する。

【0247】格子板（スリット・アレイ）225には、車両の走行方向に配列されかつ走行方向と直交する方向にのびる多数のスリットが形成されている。これらのスリットの配列周期はプリズム・アレイ226におけるプリズムの配列周期の1/2倍である。コリメート・レンズ224によって平行化された光のうちスリットを通過した光が上述のようにプリズム・アレイ226に入射して、分離され、空間的に交互に、光検出器231A、231Bに受光される。格子板225は迷光がプリズム・アレイ226に入射するのを防止するものである。

【0248】光検出器231Aと231Bは車両の走行方向に間隔をあけて配置されている。この間隔は、プリズム・アレイ226におけるプリズムの周期と集光レンズ227の倍率によって定まる。光検出器231Aと231Bの両側には鏡228が設けられ、レンズ227によって光検出器231A、231Bの受光面上に集光されない光をできるだけ*

$$f = \mu \times v$$

【0257】空間中心周波数 μ は空間フィルタの構成によって一義的に定まる。空間フィルタによって選択される路面周期（路面の凹凸を含む、拡散反射光に変化を生じさせる路面状態の周期）はここでは4（mm）に設定されている。図43は実測によって得られた電気信号をフーリエ変換して（FFT：高速フーリエ変換）周波数スペクトルを得、これを空間中心周波数 μ で規格化したものである。また、雪、砂利およびアスファルトについての

* 光検出器231A、231Bに入射させるように働く。

【0249】後に示すように、2つの光検出器231Aと231Bの出力信号は差動増幅回路に与えられ、それらの差が算出される。差動増幅回路の出力信号が、路面の凹凸を含む、拡散反射光に変動を生じさせる路面の状態を表わす空間周波数成分に対応する周波数成分（車両の速度に依存する）を含んでいる。

【0250】光検出器231Aに入射する光と光検出器231Bに入射する光は、空間フィルタによって選択される空間周期の半分の周期だけ位相がずれている。したがって、両光検出器231Aと231Bの出力信号の差をとることによって、空間中心周波数成分は2倍になる。主に直流（DC）成分がこの差動処理により相殺される。

【0251】正反射光用光源212と正反射光用光検出器232とは、車両の走行方向と直交する平面内において、光源212からの投射光の路面LDに対する入射角と、光検出器232に入射する路面からの反射光の反射角とが等しくなるように配置されている。この入射角と反射角はブリースタ角（53度）よりも小さくすることができるので、光学系の小型化が期待できる。好ましくは、光検出器232の前面に、光源212の投射光のもつ波長の光のみの通過を許す光学フィルタと、集光レンズとを配置する。

【0252】路面温度計233は路面温度を計測するものであり、たとえば赤外線放射温度計により実現される。路面温度計233は光学系内に含めずに、車両の他の適所に設けるようにしてもよい。

【0253】さらに、正反射光用光源212の投射光の一部を受光する投光量モニタ用光検出器234が設けられている。

【0254】図43は光検出器231Aの出力信号と光検出器231Bの出力信号との差動信号によって表わされる空間周波数スペクトルの実測例を表わす。このグラフは3種類の路面状態、すなわち雪路、砂利路およびアスファルト路について実測したものである。

【0255】光検出器231Aと231Bの出力差動信号に含まれる中心周波数信号成分の周波数（電気的な中心周波数） f は、空間フィルタの構成によって選択される空間中心周波数 μ と車両の速度 v との積によって表わされる。

【0256】

…式(1)

データを、空間中心周波数 μ におけるピーク値（強度）が一致するように正規化している。

【0258】このグラフから分るように、空間中心周波数 μ よりも低い（たとえば $\mu/4$ 以下の帯域）空間周波数成分の強度において、雪路と砂利路とアスファルト路との間には大きなかつ明白な差がある。これらの差は1桁（10倍）前後または1桁以上である。3種類の路面状態における強度の差は空間周波数が低くなればなるほど

大きくなっている。

【0259】したがって、空間周波数の低周波数成分強度（たとえば $\mu/4$ や $\mu/10$ の周波数における）を中心周波数成分強度で正規化した値（これを〔低周波数成分強度／中心周波数成分強度〕＝ D_b/D_a という）に基づいて雪路と砂利路とアスファルト路とを区別することができる。これらを区別するために用いるしきい値 TH_1 、 TH_2 は、各状態における上記の値 D_b/D_a の中間に定めればよい。図43を参照して、値 D_b/D_a がしきい値 TH_1 より大きければ雪路、しきい値 TH_1 と TH_2 の間にあれば砂利路、しきい値 TH_2 以下であればアスファルト路と判別される。

【0260】ここで雪路とは降雪直後の新雪（全表面が真白の雪）よりはむしろ車両や人の交通があって、雪の表面が荒れ、比較的大きな（砂利よりもかなり大きい）凹凸等のある状態（拡散反射光量に変化を生じさせる表面状態）である。

【0261】砂利の混った土路や砂道も砂利路と同じような傾向を示す、また、コンクリート路の周波数スペク

$$V_0 = R(I_2 - I_1)$$

【0266】差動増幅回路251の出力電圧 V_0 はトラッキング・バンド・パス・フィルタ（トラッキング BPF （ C ）252 およびトラッキング・ロー・パス・フィルタ（トラッキング LPF （ L ）255）に与えられる。

【0267】トラッキング BPF 252 の出力信号は周波数／電圧（ F/V ）変換回路253に与えられる。 F/V 変換回路253の出力信号は、路面判別装置が搭載された車両の速度（対地速度） v を表わす。 F/V 変換回路253の出力信号はトラッキング BPF 252 およびトラッキング LPF 255 にフィードバックされ、これらのフィルタ回路における遮断周波数（周波数帯域）を車速 v に追従して変化させるのに用いられる。

【0268】トラッキング BPF 252 の出力信号はまた振幅検出回路254に入力する。振幅検出回路254は上述した中心周波数成分強度 D_a を表わす信号を出力する。

【0269】トラッキング LPF 255 の出力信号は振幅検出回路256に入力する。振幅検出回路256は上述した低周波数成分強度 D_b を表わす信号を出力する。

【0270】トラッキング BPF 252 の構成例が図46に示されている。トラッキング BPF 252 はハイ・パス・

$$v \text{ (Km/h)} = 1000 v / 3.6 \text{ (mm/s)}$$

【0273】式(1)より、差動増幅回路251から得られ★ ★る電気信号の中心周波数 f は、

$$f = \mu \times v = 200 v / 3.6 \text{ (Hz)}$$

となる。

【0274】したがって、トラッキング BPF 252 の通過帯域の中心周波数を式(4)で表わされる周波数に設定し、かつ式(4)にしたがって車速 v に応じて変化させればよい。

【0275】トラッキング LPF 255 はトラッキング B

* トルはアスファルト路のスペクトルとほぼ同様である。

【0262】図44は路面判別装置に含まれる信号処理回路の構成の一例を示すものである。

【0263】光検出器 231A と 231B の出力信号は差動増幅回路251に与えられ、その差を表わす信号が回路251から出力される。

【0264】光検出器 231A、231B および差動増幅回路251の構成例が図45に示されている。光検出器 231A と 231B はそれぞれフォトダイオードにより構成され、これらのフォトダイオードが直列に接続されている。差動増幅回路251は帰還抵抗 R をもつ演算増幅器 251A により構成される。フォトダイオード 231A に流れる電流 I_1 とフォトダイオード 231B に流れる電流 I_2 との差がそれらの結節点で算出され、この差電流が演算増幅器 251A に入力する。演算増幅器 251A は入力する差電流を電圧信号 V_0 に変換して出力する。この出力電圧 V_0 は次式で与えられる。

【0265】

…式(2)

※とを含み、これらの HPF と LPF とがバッファ増幅器 275 を介して直列に接続されている。 HPF はコンデンサ 271 と電圧制御可変抵抗素子 273 とから構成されている。 LPF はコンデンサ 272 と電圧制御可変抵抗素子 274 とから構成されている。電圧制御可変抵抗素子 273、274 はたとえば FET により構成される。これらの素子 273、274 には制御電圧発生回路276から制御電圧が与えられており、素子 273、274 の抵抗値がこの制御電圧に応じて変化する。素子 273、274 の抵抗値が変化することにより HPF と LPF の遮断（カットオフ）周波数が変化する。トラッキング BPF 252 の通過帯域は HPF の遮断周波数と LPF の遮断周波数（ HPF の遮断周波数よりも高い）との間の帯域である。制御電圧発生回路276は F/V 変換回路253の出力電圧信号（車速 v を表わす）に応じた制御電圧を発生する。

【0271】たとえば上述した光学系における空間フィルタによって選択される路面（における凹凸の）周期を 5 (mm) とすると、空間中心周波数 μ は $0.2 \text{ (mm}^{-1}\text{)}$ となる。車両の速度（対地速度）を $v \text{ (Km/h)}$ とする。

【0272】

…式(3)

PF 252 における LPF （コンデンサ 272、電圧制御可変抵抗素子 274 および制御電圧発生回路276）と同じ構成であり（ただし遮断周波数は異なる）、その遮断周波数は車速 v に応じて変化する。

【0276】このトラッキング LPF 255 で抽出すべき低周波数成分の周波数を中心周波数の $1/10$ のものと設

定するときには、式(4)を参照して、その遮断(カットオフ)周波数を $20v/3.6(Hz)$ とすればよい。

【0277】振幅検出回路254の具体的構成例が図47に示されている。この回路254は半波整流回路277と、ロウ・パス・フィルタ(LPF)278とから構成されている。半波整流回路277に代えて全波整流回路を用いることもできる。LPF278の通過帯域は路面検出に要求される応答時間の観点から決定される。たとえば応答時間を0.1(S)とし、LPF278を一次のロウ・パス・フィルタとすると、遮断(カットオフ)周波数は $3.7(Hz)$ となる。

【0278】光検出器231B(光検出器231Aでもよい)の出力信号はロウ・パス・フィルタ(LPF)257を経て、拡散反射光量Dcを表わす信号として出力される。LPF257は光電検出器231Bの出力信号に含まれる極低周波のゆらぎを除去するためのもので、その遮断周波数はたとえば $1(Hz)$ (固定)程度に設定される。

【0279】正反射光用光検出器232の出力信号は正反射光量Ddを表わす信号となる。この光検出器232の出力側にも適当な通過帯域をもつロウ・パス・フィルタを接続してもよい。

【0280】路面温度計233の出力信号は路面温度Deを表わす信号となる。路面ではなく外気温度を検出する温度計(感温素子)でもよい。この場合には温度計は外気に触れる場所に設けられる。

【0281】路面照明用光源211および正反射光用光源212はそれぞれ自動パワー制御(APC)回路261および262によって制御される。これにより、これらの光源211、212から投射される光の光量が常に一定に保たれる。

【0282】振幅検出回路254から出力される中心周波数成分強度Daを表わす信号、振幅検出回路256から出力される低周波数成分強度Dbを表わす信号、LPF257から出力される拡散反射光量Dcを表わす信号、光検出器232から出力される正反射光量Ddを表わす信号、および路面温度計233から出力される路面温度Deを表わす信号は判別回路260に入力する。

【0283】判別回路260はこれらの入力信号のうちの2以上を用いて、後述する路面判別アルゴリズムにしたがって路面状態を識別または判別する。判別回路260は好ましくはCPU(たとえばマイクロコンピュータ)、メモリおよびその他の周辺回路から構成される。この場合には、上述した信号Da~DeはA/D変換回路でデジタル・データに変換されたのちに判別回路260に与えられる。

【0284】図48は最も簡単な路面判別アルゴリズムを示している。この路面判別アルゴリズムにしたがう処理は判別回路260において実行される。このことは他の路面判別アルゴリズムについても同じである。

【0285】低周波数成分強度Dbと中心周波数成分強度Daとの比 Db/Da が算出され、この比が上述したしきい値TH1およびTH2と比較される。比 Db/Da がしきい値TH1より大きければ(「大」という)雪路、しきい値TH1とTH2との間にあれば(「中」という)砂利路、しきい値TH2以下であれば(「小」という)アスファルト路とそれぞれ判定される。

【0286】判別回路260にしきい値TH1のみを設定しておき、雪と砂利との判別のみを行ってもよい。

【0287】判別回路260にしきい値TH2(またはTH1からTH2までの間の適当な値)のみを設定しておき、雪とアスファルトとの判別のみを行ってもよい。

【0288】判別回路260にしきい値TH2のみを設定しておき、砂利とアスファルトとの判別のみを行うようにしてもよい。

【0289】図49は、光検出器232から与えられる正反射光量Ddを表わす信号をさらに用いて、アスファルト路が湿潤状態にあるのか、乾燥状態にあるのかも弁別する路面判定アルゴリズムを示している。

【0290】上記の比 Db/Da がしきい値TH2以下の場合にはアスファルト路である。

【0291】アスファルト路の表面(路面)が濡れている場合(湿潤)には路面は鏡面に近い状態となり、乾燥状態に比べて正反射光量Ddが増大する。アスファルト路が湿潤状態にあるときに得られる正反射光量と乾燥状態にあるときに得られる正反射光量とのほぼ中間のレベルにしきい値を設定しておく。正反射光量Ddがこのしきい値以上であれば(「大」という)湿潤アスファルトと判定され、しきい値未満であれば(「小」という)乾燥アスファルトと判定される。

【0292】砂利路および雪路の判定は図48に示すアルゴリズムによるものと同じである。

【0293】湿潤アスファルト路と乾燥アスファルト路との判別のみを行うようにしてもよいし、これらに砂利路の判定を加えてもよいし、雪路の判定を加えてもよいのはいうまでもない。

【0294】図50はLPF257から出力される拡散反射光量Dcを表わす信号および路面温度計233から出力される路面温度Deを表わす信号をさらに利用して、路面状態をさらに詳しく判定するものである。

【0295】一般に水分は $0(^{\circ}C)$ で凍結する。したがって路面温度Deが $0(^{\circ}C)$ 以下であれば凍結の可能性はある。路面温度Deが凍結温度を超えているか(「高」とする)、凍結温度以下であるか(「低」とする)が判定される。

【0296】凍結温度は $0(^{\circ}C)$ 丁度である必要はなく、経験的に最適値に定めればよい。路面温度に代えて気温を用いた場合には、凍結した路面が融けずに残りうる気温、路面が凍結を始める気温等が判定のしきい値となろう。

【0297】凍結した路面は湿潤路面と同じように鏡面に近いので正反射光量 D_d は「大」である。

【0298】したがって、路面温度 D_e が「低」で、かつ正反射光量 D_d が「大」であれば凍結路面と判定される。この場合に、一般に拡散反射光量 D_c は「小」である。

【0299】路面温度 D_e が「低」であっても正反射光量 D_d が「小」であれば、凍結路面ではない。この場合には、低周波数成分強度 D_b と中心周波数成分強度 D_a との比に基づいて路面状態が判定される（乾燥アスファルト路または砂利路）。この判定において雪を除いているのは、拡散反射光量 D_c に基づいて雪を判定しているからである。しかしながら、比 D_b/D_a に基づく雪の判定と拡散反射光量 D_c に基づく雪の判定は、雪の状態が若干異なるところがあるので（同じ状態のときもある）、比 D_b/D_a に基づいて雪を判定してもよい。

【0300】新雪や、通行物（車両、人）によって踏まれても白い部分が残っている雪は光を拡散反射させる。雪による拡散反射光量は他の路面状態に比べて極端に大きいので、雪と他の路面状態とを拡散反射光量 D_c に基づいて判定することができる。この判定のためのしきい値は、雪のときの拡散反射光量とそれ以外の路面状態の拡散反射光量との間のレベルに設定される。

【0301】路面温度 D_e が「低」でかつ拡散反射光量 D_c がしきい値以上（「大」とする）の場合には、雪と判定される。凍結と判定するときの路面温度のしきい値と雪と判定するときの路面温度のしきい値を異ならせてもよいのはいうまでもない。

【0302】拡散反射光量 D_c に基づいて判定される雪は白い表面を部分的または全面的にもつ雪である。これに対して、比 D_b/D_a に基づいて判定される雪は、砂利よりも長い周期で拡散反射光量を変動させるものであり、白い雪のみならず踏みつぶされて黒くなった雪も含まれる。

【0303】路面温度 D_e が「高」の場合の判定アルゴリズムは図49に示すものと同じである。

【0304】凍結、雪、砂利、乾燥アスファルトおよび湿潤アスファルトのうちの任意の1または2以上の種類の路面状態のみを識別または判定するように、図50に示す判定アルゴリズムの一部のみを用いることができるのはいうまでもない。

【0305】図51に示す路面判定アルゴリズムは図50に示すものと似ている。図51では比 D_b/D_a に基づいて砂利とアスファルトとを区別している。この比 D_b/D_a に基づいて雪を判定していない点が図50に示すものと異なる。図51のアルゴリズムは図50のアルゴリズムのバリエーションと考えればよい。

【0306】このようにして路面判別装置15からは種々の路面状態の判別結果が得られる。特に、湿潤、雪、凍結の判別結果は交通情報システムにおいて有効に利用さ

れよう。

【0307】雨滴センサ16の構成の詳細について説明する。雨滴センサ16もまた光学系（図52および図53）と信号処理回路（図60）とから構成される。

【0308】雨滴センサ16の光学系は図52に示すように、対向して配置された投光器301と受光器302とを含む。投光器301からスリット状（帯状）の光が受光器302に投射される。投光器301と受光器302はケース303内に内蔵されている。ケース303は、投光器301および受光器302をそれぞれ収納するヘッド部303Bと、これらを連結する連結部303Aとから構成される。

【0309】投光器301は、図53に示すように、発光素子311、発光素子311からの光をコリメートするコリメート・レンズ312、およびスリット313aが取り付けられたスリット板313を備えている。コリメート・レンズ312によってコリメートされた光はスリット313aを通してスリット光 S_L に整形されて投射される。

【0310】受光器302は、投光器301からのスリット光 S_L を通過させるスリット323aが取り付けられたスリット板323、スリット323aを通った光を集光する集光レンズ322、および集光された光を受光する受光素子321を備えている。スリット光 S_L には好ましくは赤外光が用いられよう。

【0311】このような雨滴センサ16の光学系は、図54に示すように、車両2のボンネット304とフロント・ガラス（フロント・ガラスを支持するフレームを含む）305との境界に設けられる。投光器301から受光器302に向うスリット光 S_L が車体の幅方向に水平方向に進むように光学系が配置される。

【0312】好ましくは、図55に示すように、光学系のケース303のヘッド部303Bと連結部303Aとによってボンネット304の先端部を挟むようにして光学系が取り付けられる。

【0313】車両2が走行しているときには、雨滴は車両2に対してその前方の上方から斜めに車両2に向かって落下してくる。このような雨滴がスリット光 S_L をその厚さ方向に垂直に通過するように光学系が配置される。すなわち、スリット光 S_L の面の法線が落下してくる雨滴と平行になるように（スリット光 S_L の幅方向が車両の前方下部から後方上部に向う方向となるように）光学系が配置される。

【0314】さらに好ましくは、雨滴の大きさまたは雨滴がスリット光 S_L を横切る（通過する）速度をできるだけ正確に測定するために、雨滴検知エリア（投光器301と受光器302との間の間隔およびスリット光 S_L の幅によって規定される）内に1個の雨滴が侵入するようにその大きさが定められる。

【0315】図56はスリット光 S_L を雨滴が通過したときの受光器302（受光素子321）の受光光量の変化を示している。雨滴がスリット光 S_L を通過するときには受

光量が減少する。

【0316】受光量の減少開始時点 t_1 から受光量が元に戻る時点 t_3 までの間に、雨滴がスリット光 SL を通過したことになる。時間 $T = t_3 - t_1$ が雨滴の通過時間である。時点 $t_1 \sim t_3$ の間において（時点 t_2 ）受光量が最小 m_i となる。

【0317】図57は直径1mm, 2mm, 3mm, 4mmおよび5mm（それぞれ符号 a, b, c, d および e で示す）の雨滴がスリット光 SL を通過する時間 T_1, T_2, T_3, T_4 および T_5 ならびに受光量の最小値 $m_{i1}, m_{i2}, m_{i3}, m_{i4}$ および m_{i5} を示すものである。

【0318】しきい値 e_1, e_2, e_3 および e_4 をそれぞれ隣接する受光量最小値の間に設定することによ

$$d v = [(p v)^2 - v^2]^{1/2}$$

【0323】ここで車両2の走行速度 v は車速センサ13等から得られる。また、通過速度 $p v$ は通過時間 T とスリット光 SL の厚さとに基づいて算出される。したがって、雨滴の落下速度 $d v$ を求めることができる。

【0324】図60は雨滴センサ16の信号処理回路を示している。

【0325】同期信号発生回路331は高周波パルス信号を発生する。このパルス信号は駆動回路332およびA/D変換回路334に与えられる。

【0326】駆動回路332は入力するパルス信号に同期して発光素子311を駆動する。発光素子311から出力される投射光（スリット光 SL ）の波形が図61(A)に示されている。

【0327】図61(B)は受光素子312の受光信号の波形を示すものである。雨滴がスリット光 SL を通過すると受光信号のレベルが低下する。受光素子312の出力受光信号は増幅器333で増幅されたのちA/D変換回路334に与えられる。

【0328】A/D変換回路334は同期信号発生回路331から与えられるパルス信号に同期して、入力する受光信号を、そのレベルを表わすデジタル信号に変換する。このデジタル信号は処理装置330に入力する。

【0329】処理装置330はCPU、メモリ等から構成される。処理装置330は入力するデジタル信号に基づいて、受光量の最小値 m_i または雨滴の通過時間 T を測定する。測定された受光量の最小値に基づいて雨滴の大きさが判別される。これに代えて、測定された通過時間 T と、装置330に入力する車速 v とに基づいて式(5)を用いて雨滴の落下速度 $d v$ が算出される。この落下速度 $d v$ に基づいて雨滴の大きさが判別される。単位時間当りにスリット光 SL に侵入する雨滴の数と、判別した雨滴の大きさと、所定の係数とを用いて、単位時間当りの降雨量が算出される。算出された降雨量を表わす信号が処理装置330から出力される。

【0330】このようにして、レーザ・レーダ14からは主に渋滞に関する情報が、路面判別装置15からは路面

＊り、受光量の最小値に基づいて雨滴の大きさを弁別することができる。

【0319】図58は地表近くにおける雨滴の落下速度 $d v$ と雨滴の大きさ（直径）との関係を示すものである。落下速度 $d v$ に関するしきい値 g_1, g_2, g_3 および g_4 を設定することによっても雨滴の大きさを弁別することができる。

【0320】図59(A)に示すように、車両2は速度 v で走行しているので、スリット光 SL を雨滴が通過する速度 $p v$ と雨滴の落下速度 $d v$ とは等しくない。これらの速度 $v, p v, d v$ の関係が図59(B)に示されている。

【0321】雨滴の落下速度 $d v$ は次式で求められる。

【0322】

…式(5)

状態（湿潤、凍結、雪など）に関する情報が、雨滴センサ16からは降雨量に関する情報がそれぞれ得られる（路面状態情報と降雨量に関する情報をまとめて気象情報といふことがある）。

【0331】これらの情報は車載機3から中継機4を通してまたは直接にセンタ9に伝送される。

【0332】車載機3から各種情報をセンタに伝送する方式には種々のものがある。

【0333】第1番目のものはマニュアル送信である。車載機3に送信ボタンを設けておく。運転者がこの送信ボタンを押したときのみ送信が行なわれる。必要ならば、送信する情報の種類（渋滞情報、事故情報、気象情報など）を表示し（タッチ・スイッチ31A～31C）、その中から運転者に送信すべき情報を選択させる。選択された情報がセンタに送られる。

【0334】第2番目のものは一定間隔オート送信である。これは一定時間間隔（たとえば1分）で自動的にそのときの情報を送信するものである。

【0335】第3番目のものは可変間隔オート送信である。これは、特定の時点に送信するものである。たとえば、作成した情報に変化が生じたときに送信する。また、検出した車両数が少ないときのみ送信する。検出した車両数が多いときには他の車両も同じように収集しかつ作成した情報をセンタに送信していると考えられるので、センタの負担が増大する。このような場合には送信の時間間隔を長くとりかまたは送信をしない。

【0336】センタに送信する電文には、作成した情報と、車両IDと、時刻データと、位置データとが含まれよう。もっとも、時刻データはセンタが受信した時刻で代えることができるので、必ずしも車両からセンタに送信しなくてもよい。

【0337】各車両からの情報を受信したセンタ9のセンタ・コンピュータ50は上述した第1実施例の場合と同じようにして、エリアまたはブロックごとに、情報の種類ごとに、その平均値または多数決の原理により、エリアまたはブロックの状況を判定する。この判定結果を、

エリアごとに、中継機 4 を通して各車両に分配する。

【0338】センタ 9 における処理の一例について図 62 および図 63 を参照して説明する。

【0339】図 62 は渋滞情報についての処理である。車両の車載機 3 からの電文を受信すると（ステップ 170 ）、そこに含まれる位置データが抽出され（ステップ 171 ）、その車両がどのエリアにいるかが判定される（ステップ 172 ）。

【0340】エリアごとに次の処理が行なわれる。電文から渋滞情報（渋滞の有無）が抽出される（ステップ 173 ）。一定時間（たとえば 10 分間）にわたって、そのエリアに存在する車両からの電文に含まれる渋滞有という情報の数が積算される（ステップ 174 ）。渋滞有という情報の数がそのエリアについてあらかじめ定められたしきい値（一般にエリアごとに異なる）以上であれば、そのエリアは渋滞であると判定され（ステップ 175 ）、そのエリアの中継機 4（中継機の ID を付して）にエリア ID とともに渋滞有の情報が伝送される（ステップ 176 ）。他のエリアの中継機にエリア ID とともに渋滞情報を送ってもよい。この情報は中継機 4 からそのエリアに存在する各車両等に伝送されるのはいうまでもない。

【0341】渋滞情報に渋滞の程度に関する情報が含まれている場合には、渋滞の程度の平均値が求められ、または多数決により渋滞の程度が決定される。決定された渋滞の程度を表わす情報もまた中継機 4 および車両に送信される。

【0342】エリアごとではなく、車線を考慮したブロックごとに上記の処理を行ってもよい。同じ道路でも一般に車線によって渋滞の有無が異なるので、上記のエリアごとの処理は車線を考慮して行なわれよう。このとき、上述したように車両の進行方向から車線を判別するか、または車両からの電文に車線情報を含ませておく。

【0343】図 63 は気象情報についての判定処理である。気象情報には、天気が晴かどうか（これは、無くてもよい）、雨かどうか（降雨量に応じて大、中、小の 3 段階を表わす詳細情報を車載機 3 が作成した場合にはこの詳細情報も含む）、路面に積雪があるか、路面が凍結しているか、路面がぬれているか（湿潤）などが含まれている。ステップ 170 ～ 172 は図 62 に示すものと同じである。

【0344】エリアごとに、電文から気象情報が抽出され（ステップ 181 ）、晴情報、雨情報、雪情報、凍結情報、湿潤情報の数がそれぞれ別個に積算される（ステップ 182 ）。雨情報については、必要に応じて、大、中、小の詳細情報も加算される。一定時間（たとえば 5 分間）の積算が終ると、積算値のうちの最も大きいものが確定情報として選択される（ステップ 183、184、185、186、187、188）。もっとも、雨情報が確定されたときに、湿潤情報も雨情報と同程度に多いときには湿潤情報も確定される。このように、2 つ以上の情報を確

定してもよい。確定された気象情報は中継機を経て車両に伝送される。

【0345】事故およびそれに伴って発生する渋滞に関するセンタにおける処理および車両の車載機における表示について説明する。事故に関してはセンタではその位置、規模などの細かい内容まで判定する必要がある。

【0346】図 64 において三叉路で事故が発生しているものとする。この事故現場に近い車両 2 A、2 B、2 C、2 D 等から事故に関する情報がセンタに送信される。事故情報には上述したように、事故の有無、事故の状況、事故に係る車両数、自車両の位置から事故現場までの距離等が含まれている。これに加えて、事故情報を送信した車両の車両 ID、位置データ、時刻等が電文に含まれる。

【0347】複数台の車両からその車両の位置データと、事故現場までの距離が伝送されてくるので、センタ 9 では事故現場の位置が地図上で正確に判定できる。また、事故に係る車両台数、事故の状況等から、事故の規模（広がり）が判明する。最初に事故情報を受信した時点からの経過時間も計時される。

【0348】この事故に伴って発生している渋滞に関する情報も事故現場に向っているまたは事故現場から遠ざかっている他の車両から伝送されてくる。その車両の進行方向から渋滞している車線が判定される。渋滞情報を送信した車両の位置から渋滞の始点と終点が判定される。

【0349】このようにして得られた事故と渋滞に関する情報は事故および渋滞の発生しているエリアのみならずその近傍のエリアの中継機にもセンタから送信される。中継機にも中継機 ID（送信アドレス）が割り当てられているので、センタは中継機を指定して情報を送ることができる。

【0350】事故、渋滞情報を受信した車両の車載機 3 では、これらの情報を、第 1 実施例の場合と同様に、グラフィック表示、文字などを用いたメッセージ表示、または音や言葉などによる音声出力で運転者に報知する。たとえば運転者はタッチ・スイッチ 31 E により情報報知モードを選択し、タッチ・スイッチ 31 A により事故情報を選択すると、表示装置 25 に地図とともに事故情報が表示される。

【0351】たとえば、グラフィック表示では、図 65 および図 66 に示すように、まずエリア A に事故が発生していることが大局的に表示される。次に運転者の指示に応じて（たとえば、拡大キー 35 の押下により）、または自動的に図 67 に示すように、事故現場を地図上で拡大してその位置が正確に分るように表示する。タッチ・スイッチ 31 B により渋滞情報が選択されると、図 68 に示すように渋滞している範囲も表示される。

【0352】地図上には、事故の位置に加えて、事故の規模、関係車両台数、事故発生からの経過時間等も文字

等を用いて表示される。

【0353】メッセージ表示、音声出力の例としては、「Aエリアで事故が発生しております」（大局的な報知）、「Aエリアの三叉路で車両5台が関係する中規模の事故が午後2時ごろ発生しました」（詳細な報知）などがある。

【0354】気象（天候）の情報についても上記と同じように、種々の形態で報知が行なわれよう。

【0355】たとえば、運転者がタッチ・スイッチ31Eにより情報報知モードを選択し、タッチ・スイッチ31Cにより気象情報を選択する。すると、図69に示すように、雨が降っている道路が表示装置25に表示される。自車両の位置も表示される（黒丸）。再びタッチ・スイッチ31Cが押されると、図70に示すようにぬれている道路の表示に切替わる。運転者がさらにタッチ・スイッチ31Cを押すと、図71に示すように凍結している道路が表示される。さらにタッチ・スイッチ31Cを押すと、図72に示すように雪が降っている、または積雪のある道路が表示される。このように、タッチ・スイッチ31Cが押される毎に表示が切替わる。もちろん、これらの複数の気象状態（路面状態）を一つの地図上に重ねて表示してもよい。

【0356】中継機4の役割は、上述したように、車載機3からセンタ9へのおよびその逆の電文の中継にあるが、中継機にさらに次のような機能を持たせてもよい。

【0357】車両2の車載機3から局所的な情報が中継機4に伝送された場合には、中継機はその情報をそのまま、または加工して、その中継機が担当するエリアに存在する車両に送信する。事故情報などのすみやかに報知する必要のある情報についても同様である。たとえば複数台の車両から事故情報が送られてきたときには、上述したセンタの処理を中継機が代わって実行し、その結果を、センタを経由せずに、直接に車両に送信する。このように、中継機は車両からの情報を選択的にセンタに送信するとともに、その情報を必要に応じて加工し車両に送信する機能をもつ。

【0358】中継機4はそれが担当するエリアからの車両の情報を加工してセンタ9に送信する機能をもつ。たとえば、50台の車両から雨情報が送られてきた場合には、自己の管理するエリアに「雨、50台」というようにデータをまとめた上でセンタに送信する。これにより、センタの負担が軽減する。

【0359】中継機4にはまた、上述したレーザ・レーダ等の各種センサが設けられ、中継機自体が各種情報を収集しかつ加工して、センタに伝送または車両に送信してもよい。

【0360】中継機には上述のように送信アドレスが付され、センタは大局的な情報については複数の中継機を指定して送信する。局所的な情報については一つのエリアの中継機についてのみ送信する。場合によっては、セ

ンタまたは中継機は、情報を含む電文に車両ID（車両アドレス）を付して、特定の車両に対してのみ情報を送るようにしてもよい。

【0361】第4実施例

第1から第3の実施例は基本的に車両に搭載した車載機3が自車両およびその周囲の環境に関する情報を収集し、必要に応じて加工する。車両の所有者は、情報を収集し、必要に応じて加工し、そして中継機またはセンタにその情報を送信する機能をもつ車載機を設備しなければならない。第1実施例のように運転者は情報を手動で入力する労力を提供しなければならない。さらに、情報を収集し、加工しそして送信するためには車両に搭載されたバッテリから車載機に電力を供給しなければならない。他方では情報を提供せずに情報の受信のみを行なおうとする運転者もいるかも知れない。

【0362】この発明の交通情報システムは各種の情報を収集して提供する者がいることを前提とする。情報提供者が存在しなければこのシステムは成り立たないといえる。

【0363】その意味で情報の提供者に提供した情報量に応じて報いることが重要である。第4実施例は、情報提供者に提供した情報量に応じて報酬を与えようとするものである。

【0364】図73に示すようにセンタ9のセンタ・コンピュータ50のメモリ53には、情報を提供する意志がありかつ上述した車載機3を自己の所有する車両に搭載した者の識別符号があらかじめ登録されている。この識別符号はここでは車両IDである。車両IDに対応して情報提供回数を記憶するエリアが設けられている。

【0365】図74はセンタにおける処理を示すものである。この処理では上述した第1～第3実施例のようなセンタの情報配信処理は省略されている。

【0366】車両の車載機3から直接に、または中継機4を介して車両からの各種情報を含む電文を受信すると（ステップ190）、センタのコンピュータ50は、その電文に含まれる車両IDを抽出する（ステップ191）。

【0367】抽出した車両IDに対応してメモリ53に記憶されている情報提供回路が1インクリメントされる（ステップ192）。

【0368】その情報提供回路があらかじめ定められた所定回数（10回とか20回、または50回、100回等）に達した場合にはその車両ID（および必要ならば車両IDに関連して登録された所有者の氏名、住所等）がプリンタから出力され、また表示装置に表示される（ステップ194）。

【0369】情報提供回数が所定回数に達した者に対しては、賞金、商品、または特別の情報等の報酬が与えられる。

【0370】情報提供回数が所定回数に達した車両IDに対応する情報提供回数がクリアされる（ステップ195

）。この車両IDについては再び0から情報提供回数が計数されることになる。

【0371】情報提供回数が所定回数に達したときにただちにその車両IDを出力しなくてもよい。情報提供回数が所定回数以上になった車両IDを定期的に出力させるようにしてもよい。この場合には、車両IDを出力したときの情報提供回数から所定回数を減算した結果が新たな情報提供回数として車両IDに対応して記憶されることになる。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】交通情報システムの空間的配置構成を示す。
- 【図2】車載機の電氣的構成を示すブロック図である。
- 【図3】カー・ナビゲーション・システムにおけるマン・マシン・インターフェイス部分を示す。
- 【図4】表示装置における道路の表示例を示す。
- 【図5】表示装置における道路の拡大表示例を示す。
- 【図6】表示装置における道路の縮小表示例を示す。
- 【図7】表示装置における道路のさらに縮小した表示例を示す。
- 【図8】中継機の電氣的構成を示すブロック図である。
- 【図9】センタの電氣的構成を示すブロック図である。
- 【図10】カー・ナビゲーション・システムから情報を入力するときの初期状態を示す。
- 【図11】事故情報を入力するときの表示画面とキー群を示す。
- 【図12】事故情報を入力するときの表示画面とキー群を示す。
- 【図13】事故情報を入力するときの表示画面とキー群を示す。
- 【図14】事故情報を入力するときの表示画面とキー群を示す。
- 【図15】車載機における処理手順を示すフロー・チャートである。
- 【図16】中継機における処理手順を示すフロー・チャートである。
- 【図17】センタの車両情報エリアを示す。
- 【図18】センタにおける処理手順を示すフロー・チャートである。
- 【図19】センタの車両情報エリアの他の例を示す。
- 【図20】センタにおける渋滞検出処理手順を示すフロー・チャートである。
- 【図21】センタにおける渋滞検出処理手順の他の例を示すフロー・チャートである。
- 【図22】センタにおける渋滞検出処理手順の他の例を示すフロー・チャートである。
- 【図23】渋滞情報の車両における表示例を示す。
- 【図24】センタにおける渋滞検出処理手順のさらに他の例を示すフロー・チャートである。
- 【図25】センタにおける渋滞検出処理手順のさらに他の例を示すフロー・チャートである。

【図26】レーザ・レーダの構成を示すブロック図である。

【図27】レーザ・レーダを搭載した車両を示す斜視図である。

【図28】レーザ・レーダの投光光学系を示す斜視図である。

【図29】レーザ・レーダの検知エリアを示し、(A)は検知エリアの垂直面、(B)は平面を表わす。

【図30】レーザ・レーダによって得られた検出点のデータを示す。

【図31】(A)、(B)および(C)はそれぞれ異なる形状が検出される様子を示す。

【図32】(A)および(B)は渋滞判定のためのファジィ推論で用いられるメンバーシップ関数の例を示すグラフである。

【図33】(A)および(B)は渋滞判定のためのファジィ推論で用いられるメンバーシップ関数の例を示すグラフである。

【図34】(A)および(B)は渋滞判定のためのファジィ推論で用いられるメンバーシップ関数の例を示すグラフである。

【図35】(A)および(B)は渋滞判定のためのファジィ推論で用いられるメンバーシップ関数の例を示すグラフである。

【図36】(A)および(B)は渋滞判定のためのファジィ推論で用いられるメンバーシップ関数の例を示すグラフである。

【図37】(A)および(B)は渋滞判定のためのファジィ推論で用いられるメンバーシップ関数の例を示すグラフである。

【図38】事故が発生していることが検知される様子を示す。

【図39】路面判別装置の光学系を備えた車両を示す。

【図40】路面判別装置の光学的構成の斜視図である。

【図41】路面判別装置の光学的構成の縦断面図である。

【図42】正反射光用光学系の正面図である。

【図43】実測結果を示すグラフである。

【図44】路面判別装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【図45】差動増幅回路の具体例を示す回路図である。

【図46】トラッキング・バンド・パス・フィルタの具体例を示す回路図である。

【図47】振幅検出回路の具体例を示すブロック図である。

【図48】路面判定アルゴリズムの一例を示すフロー・チャートである。

【図49】路面判定アルゴリズムの他の例を示すフロー・チャートである。

【図50】路面判定アルゴリズムのさらに他の例を示す

フロー・チャートである。

【図 5 1】路面判定アルゴリズムのさらに他の例を示すフロー・チャートである。

【図 5 2】雨滴センサのヘッドを示す斜視図である。

【図 5 3】雨滴センサの光学系を示す斜視図である。

【図 5 4】雨滴センサを備えた車両を示す斜視図である。

【図 5 5】雨滴センサ・ヘッドの取付状態を示す断面図である。

【図 5 6】雨滴がスリット光内に侵入したときの受光光量の変化を示すグラフである。

【図 5 7】様々な大きさの雨滴に対する受光光量の変化を示すグラフである。

【図 5 8】雨滴の大きさと落下速度との関係を示すグラフである。

【図 5 9】(A) は車速と雨滴の落下速度とを示すものであり、(B) は車速と雨滴の落下速度と雨滴のスリット光の通過速度との関係を示すベクトル図である。

【図 6 0】雨滴センサの信号処理回路を示すブロック図である。

【図 6 1】(A) は発光する光の波形を、(B) は受光信号の波形をそれぞれ示している。

【図 6 2】センタにおける渋滞情報処理手順を示すフロー・チャートである。

【図 6 3】センタにおける気象情報処理手順を示すフロー・チャートである。

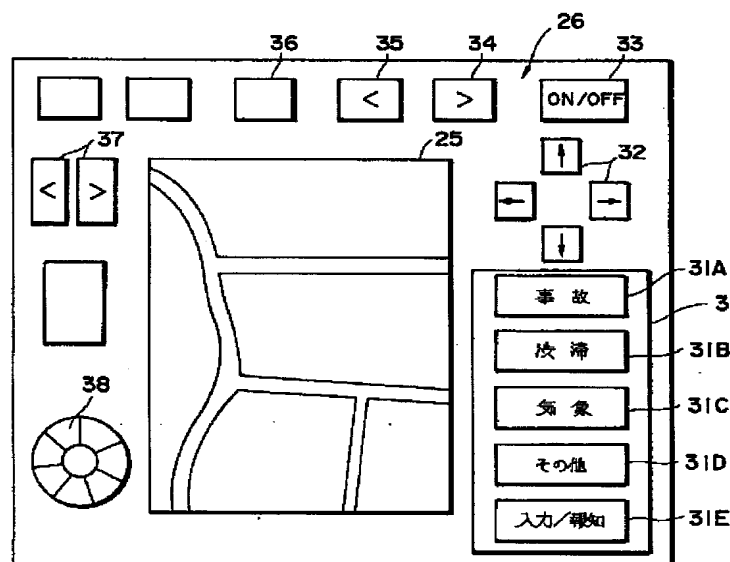
【図 6 4】事故発生箇所を示す。

【図 6 5】事故情報の表示例を示す。

【図 6 6】事故情報の他の表示例を示す。

【図 6 7】事故情報の表示例を示す。

【図 3】



* 【図 6 8】事故情報の他の表示例を示す。

【図 6 9】雨情報の表示例を示す。

【図 7 0】湿潤情報の表示例を示す。

【図 7 1】凍結情報の表示例を示す。

【図 7 2】雪情報の表示例を示す。

【図 7 3】センタのメモリの内容を示す。

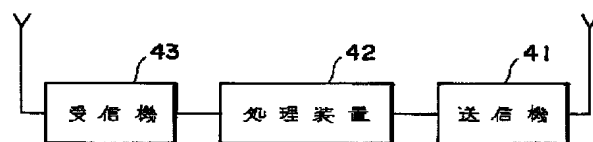
【図 7 4】情報提供者に報酬を付与する処理手順を示すフロー・チャートである。

【符号の説明】

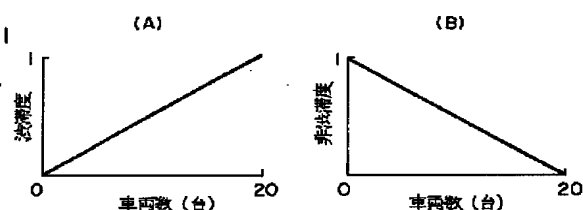
- 1 道路
- 2, 2 A, 2 B, 2 C, 2 D 車両
- 3 車載機
- 4 中継機
- 9 センタ
- 10 情報処理装置
- 11, 41, 51 送信機
- 12, 43, 52 受信機
- 13 車速センサ
- 14 レーザ・レーダ
- 20 路面判別装置
- 16 雨滴センサ
- 20 カー・ナビゲーション・システム
- 25 表示装置
- 26 キー群
- 31 操作部
- 31 A, 31 B, 31 C, 31 D, 31 E タッチ・スイッチ
- 50 センタ・コンピュータ
- 53 メモリ
- 60 レーザ・レーダのヘッド

* 30

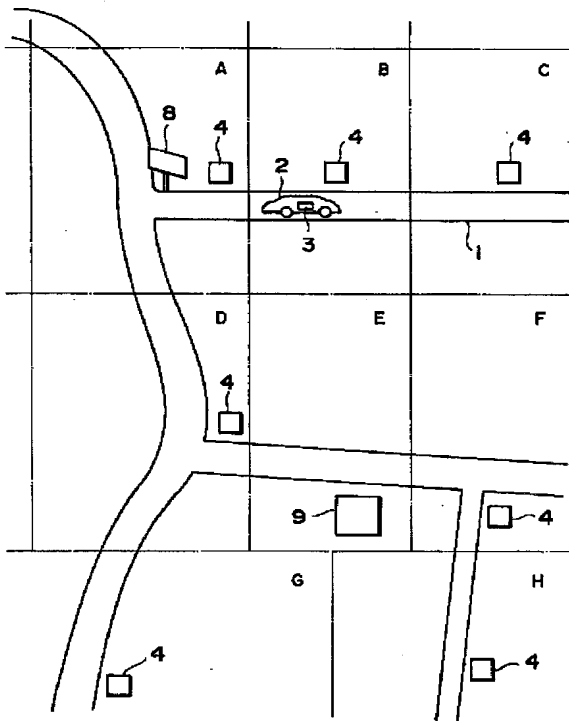
【図 8】



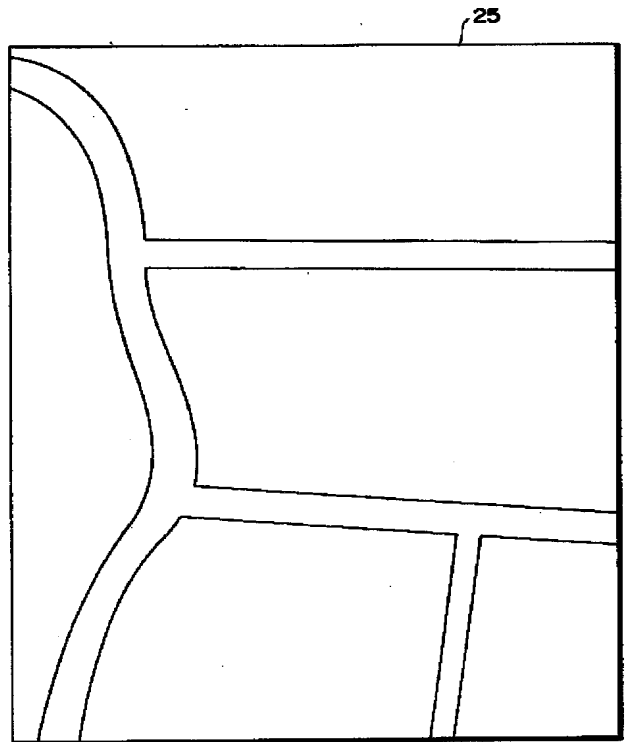
【図 3 2】



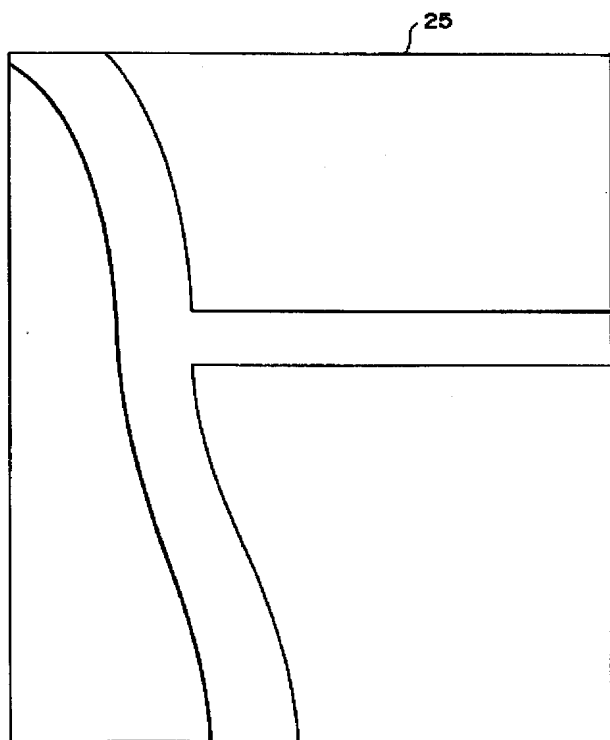
【図1】



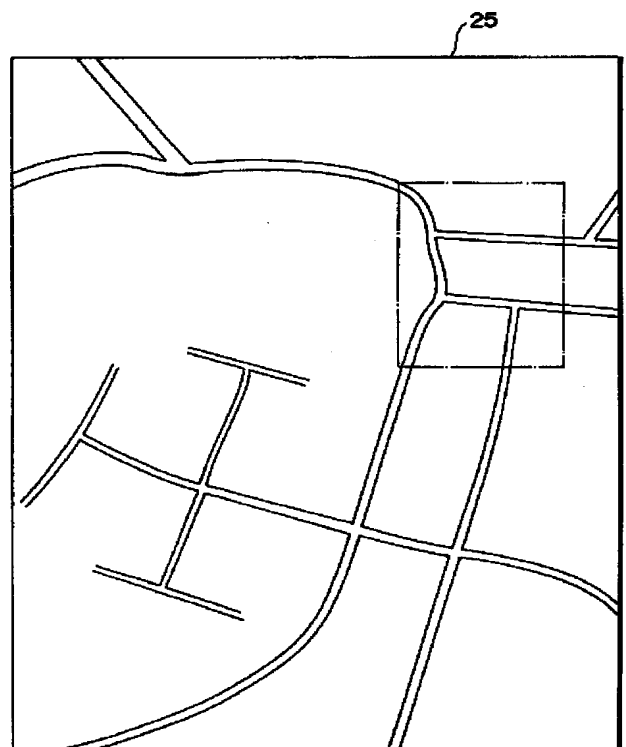
【図4】



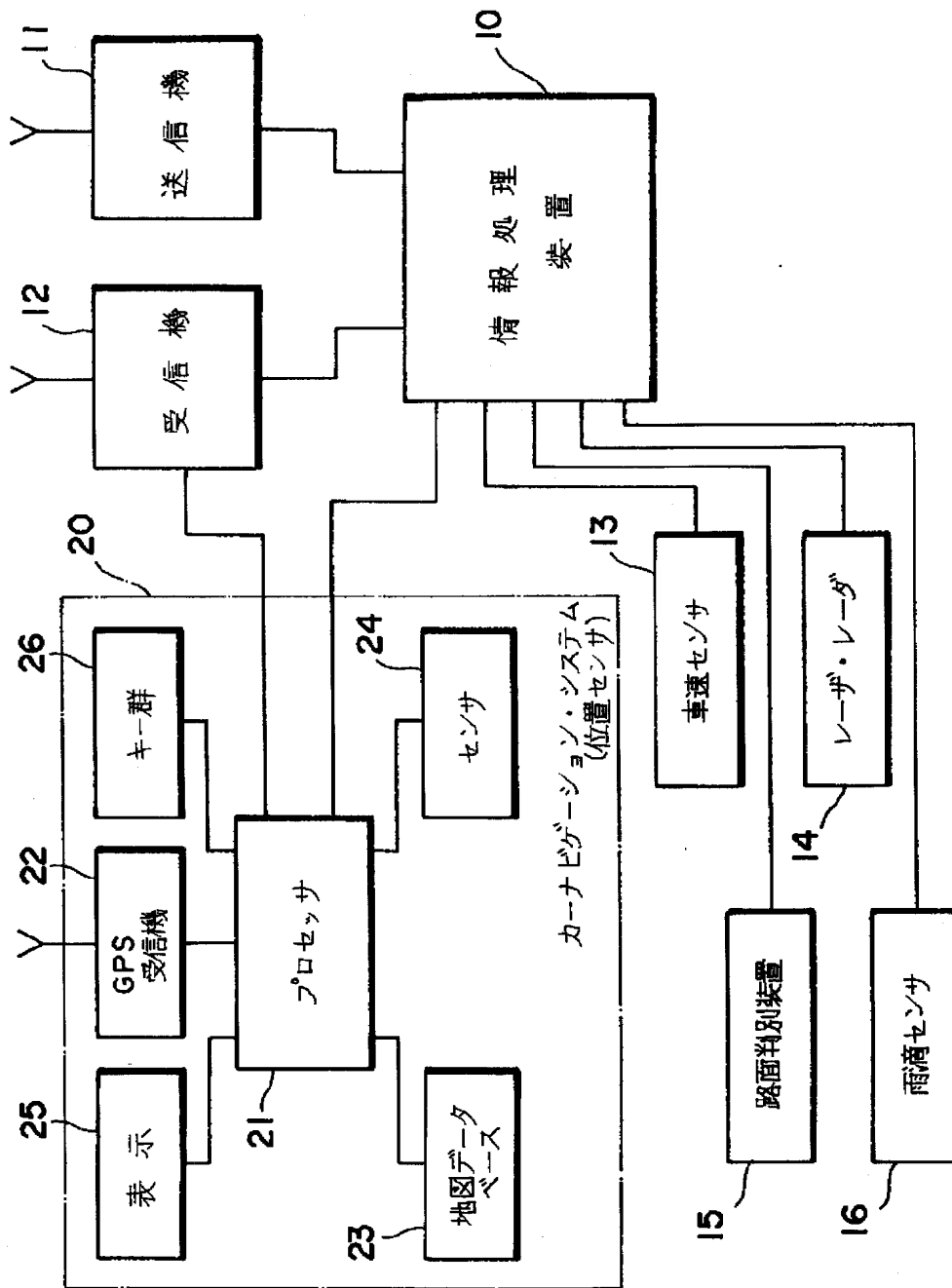
【図5】



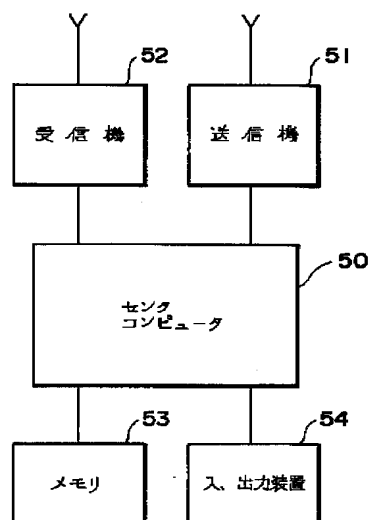
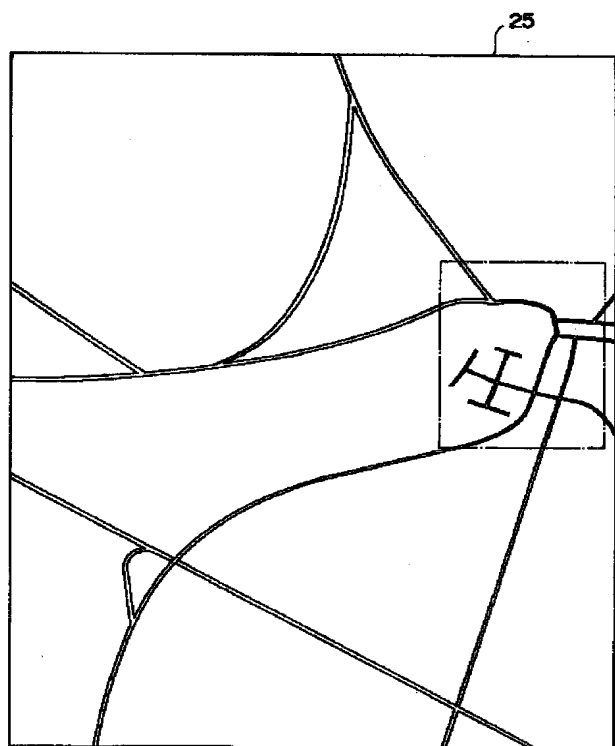
【図6】



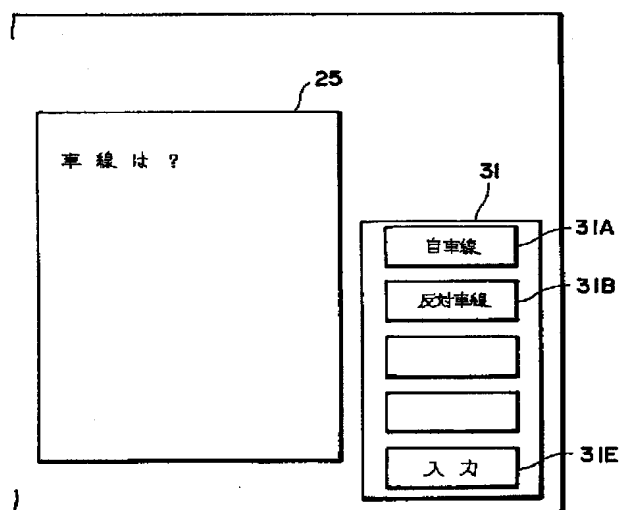
【図2】



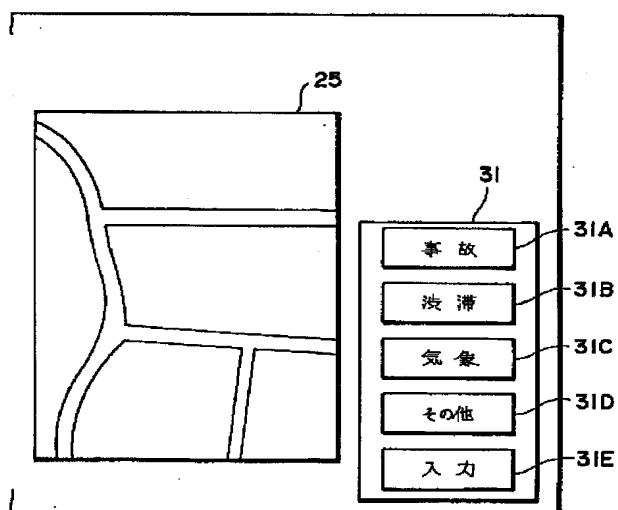
【图 9】



【図 1 1】



【図 10】



【图 17】

車両ID	エリアID	前回データ (時刻, 位置, 車速)	走行車線	交通情報, 気象情報

+

車両情報エリア

【図12】

25

距離は？

31

31A 0~50m

31B 50~100m

31C 100m以上

31E 入力

【図13】

25

方向は？

31

31A 前

31B 後

31E 入力

【図14】

25

規模は？

31

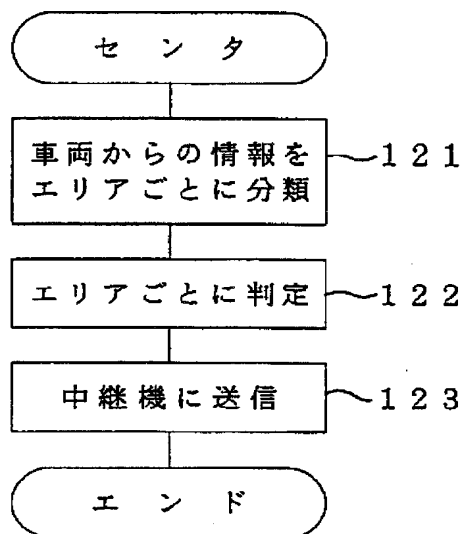
31A 大

31B 中

31C 小

31E 入力

【図18】

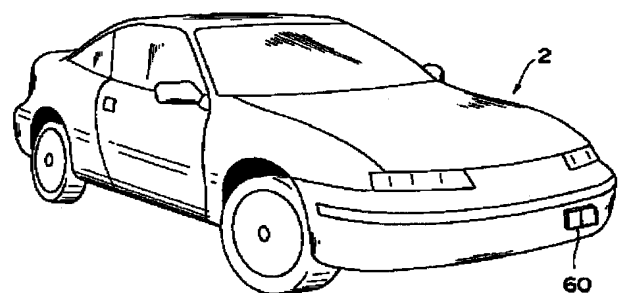


【図19】

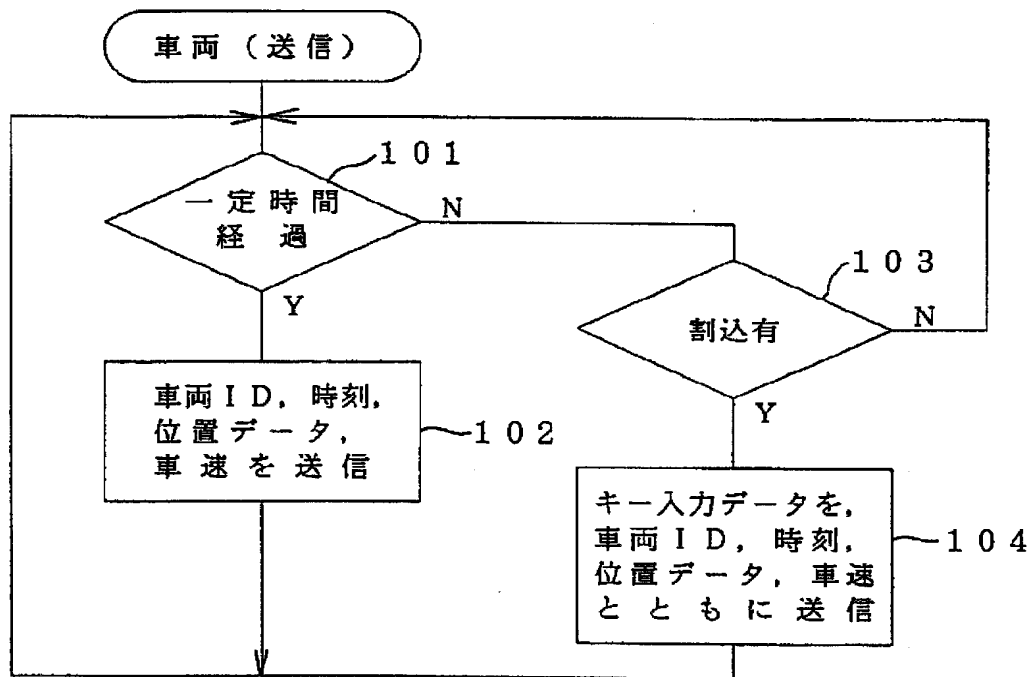
車両ID	前回データ	今回データ	走行車線	その他の 情報

車両情報エリア

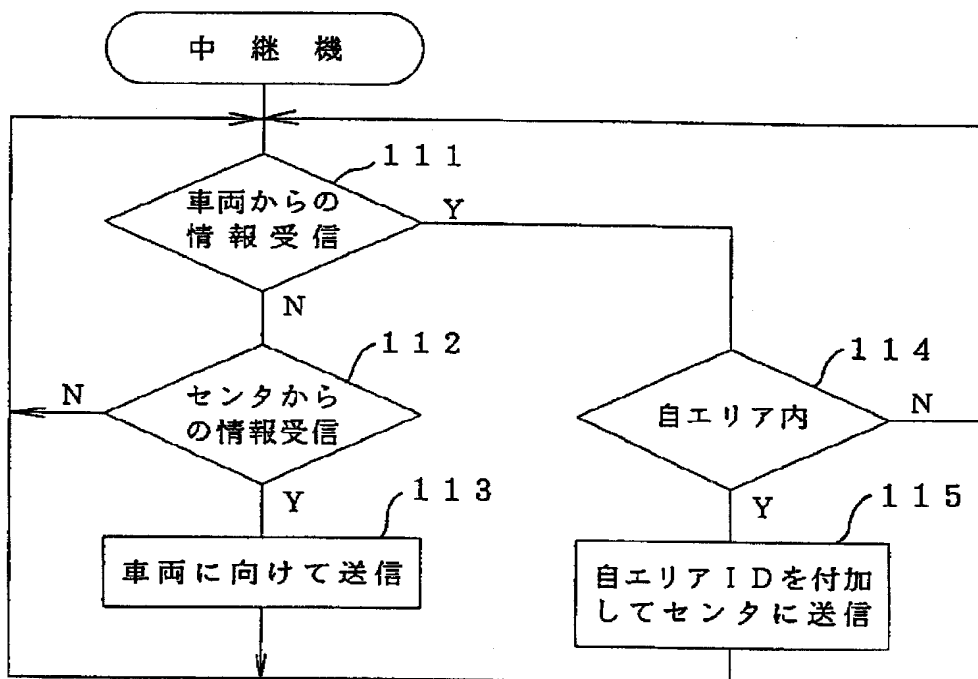
【図27】



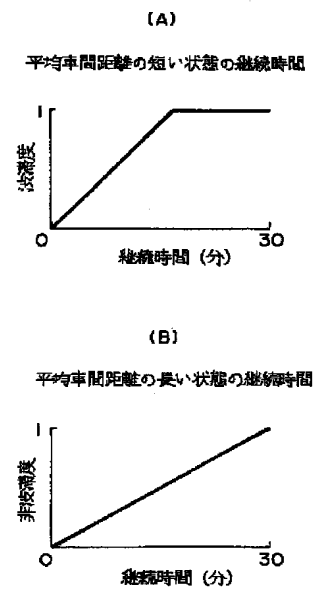
【図15】



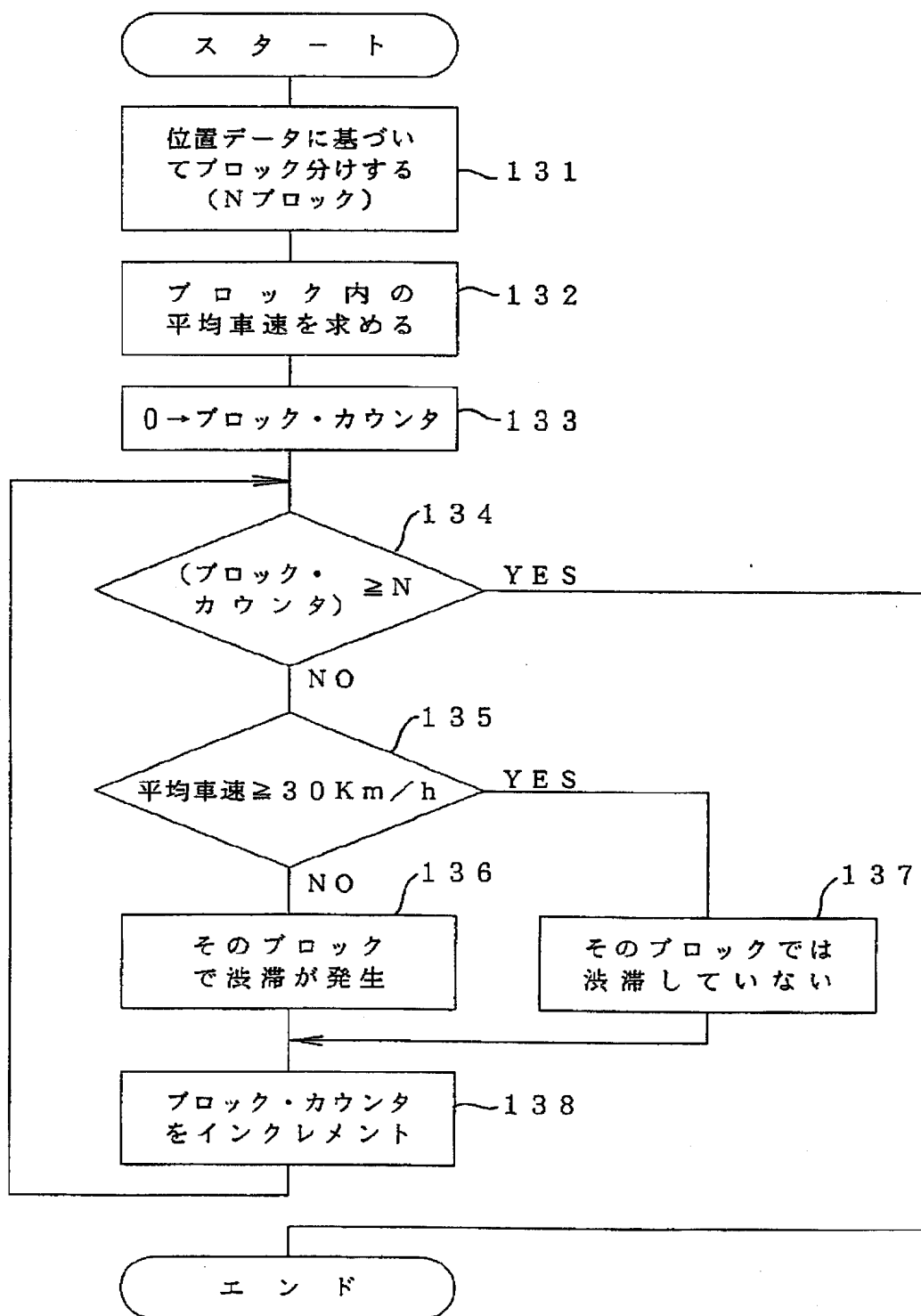
【図16】



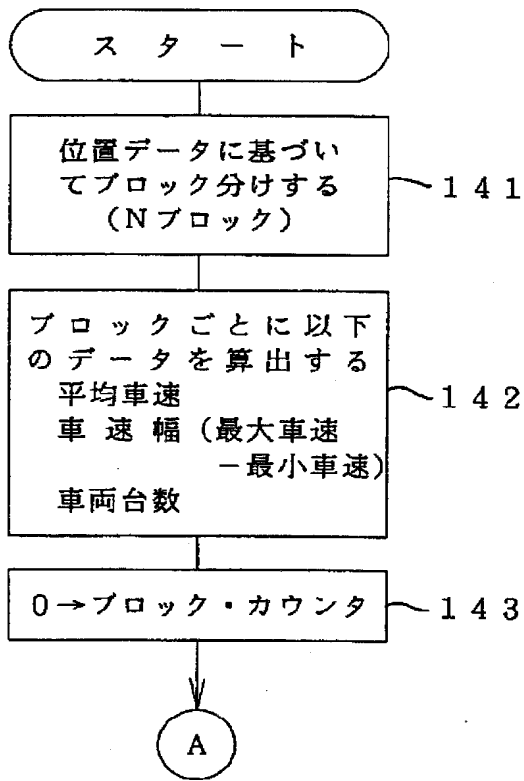
【図36】



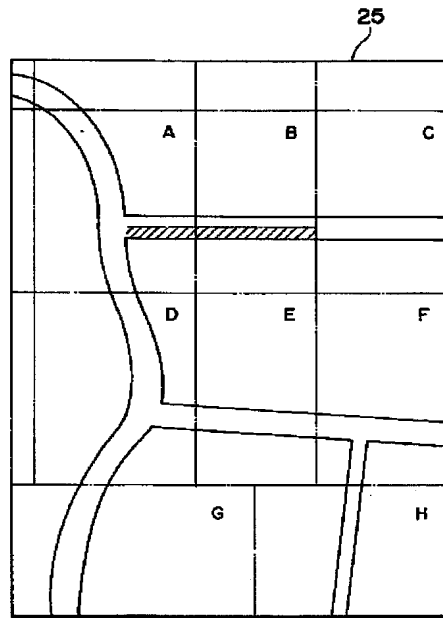
【図20】



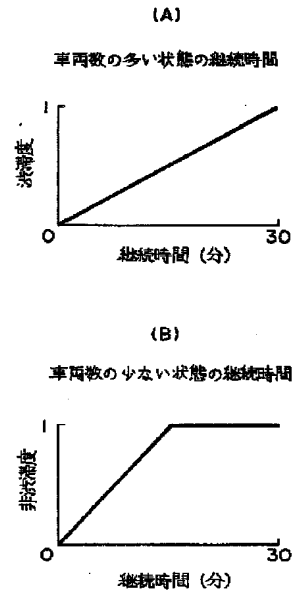
【図21】



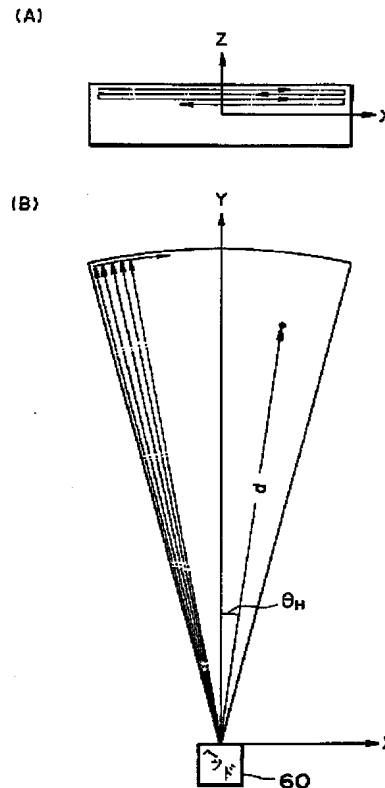
【図23】



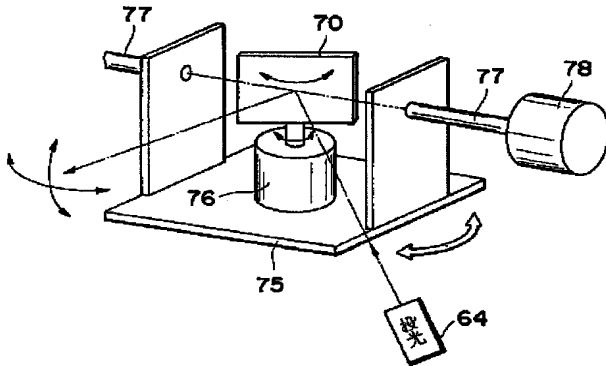
【図37】



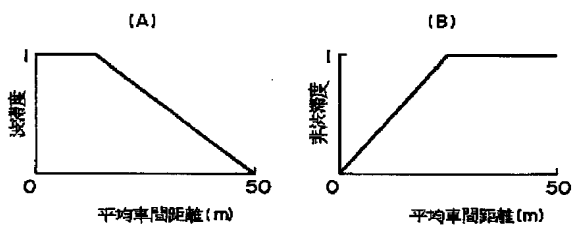
【図29】



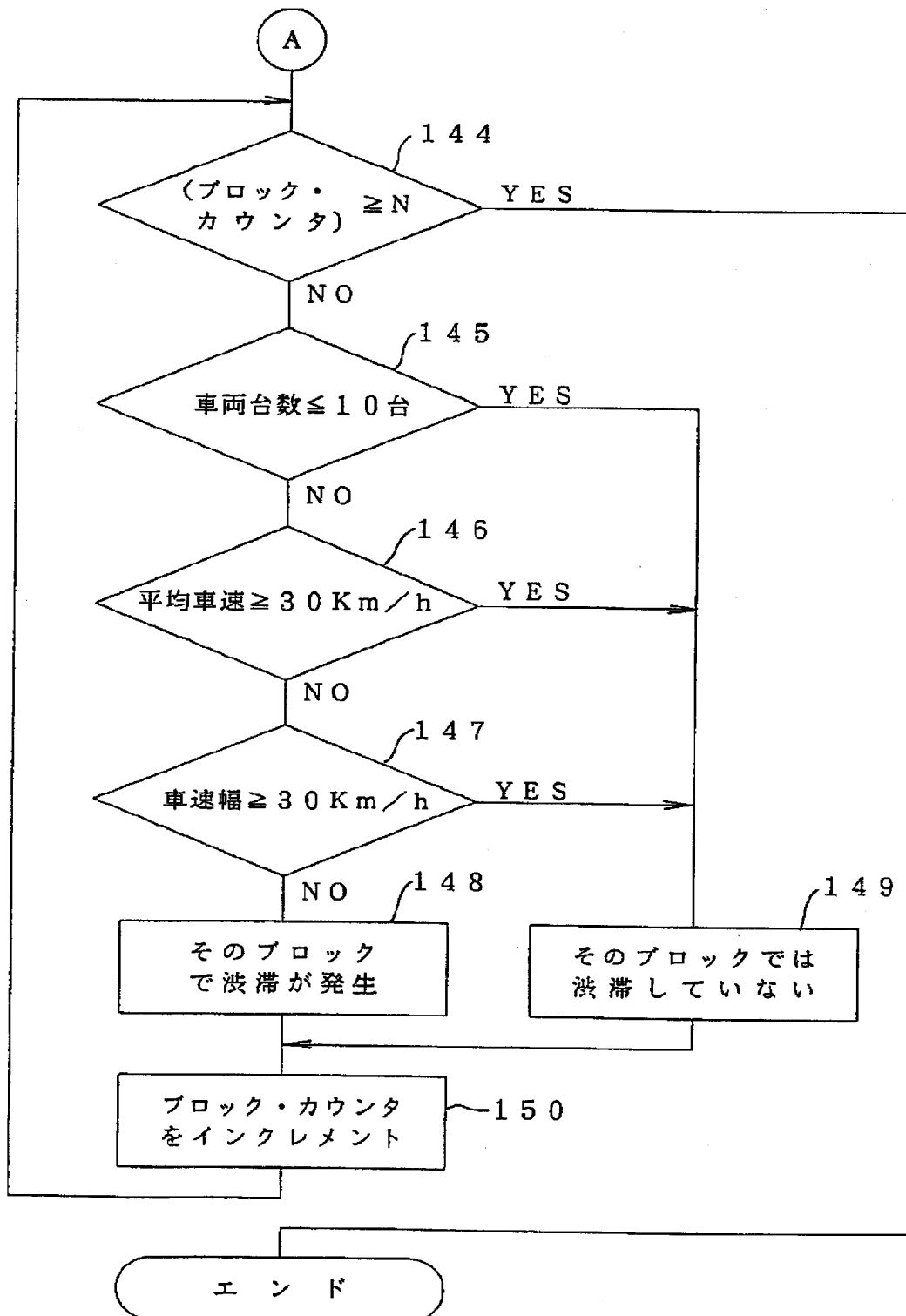
【図28】



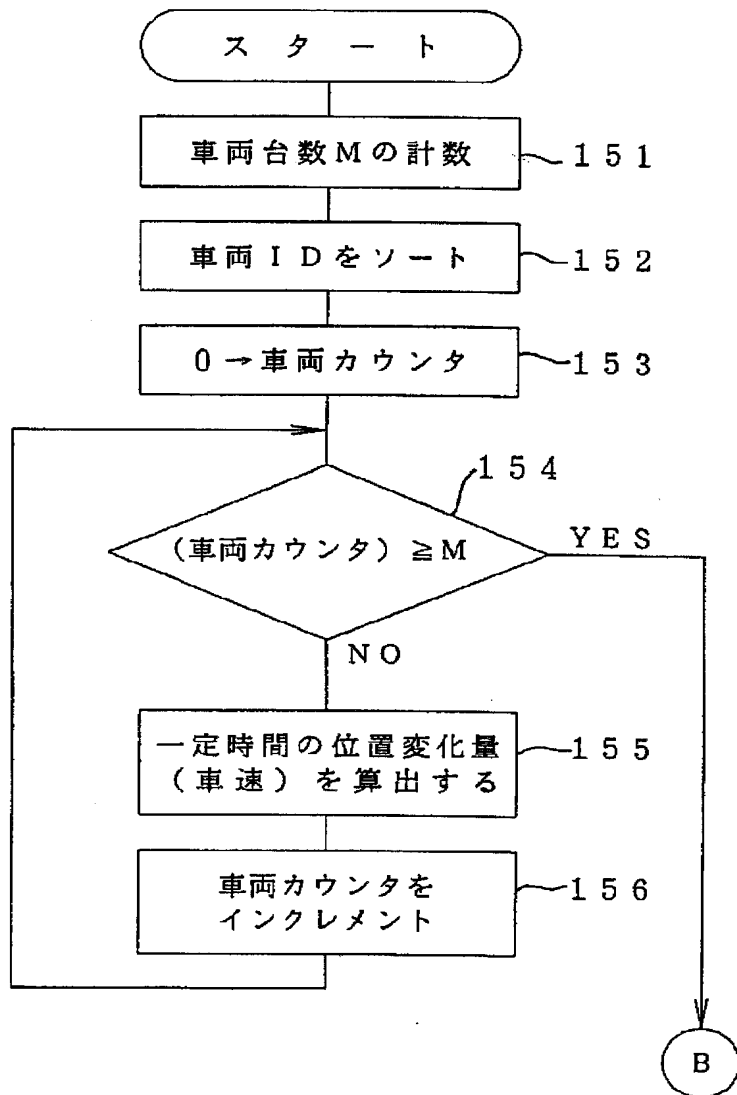
【図33】



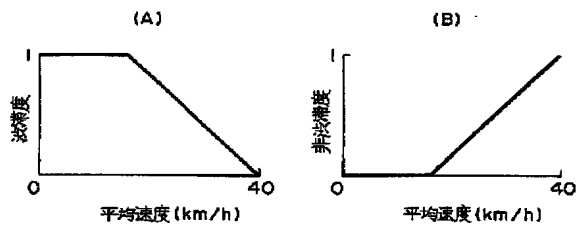
【図22】



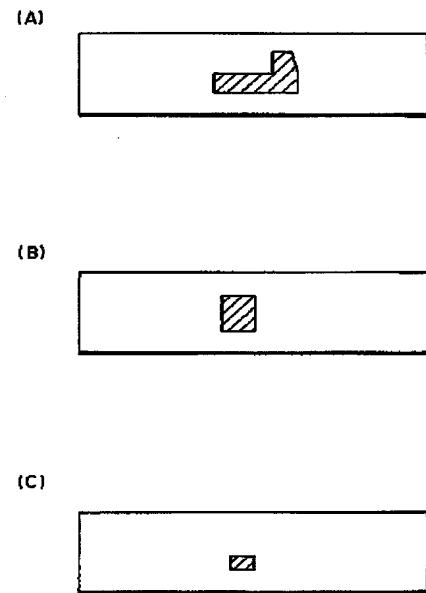
【図24】



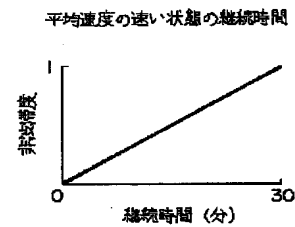
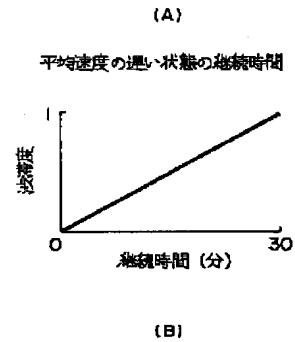
【図34】



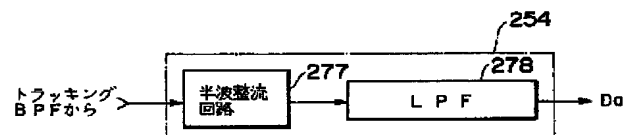
【図31】



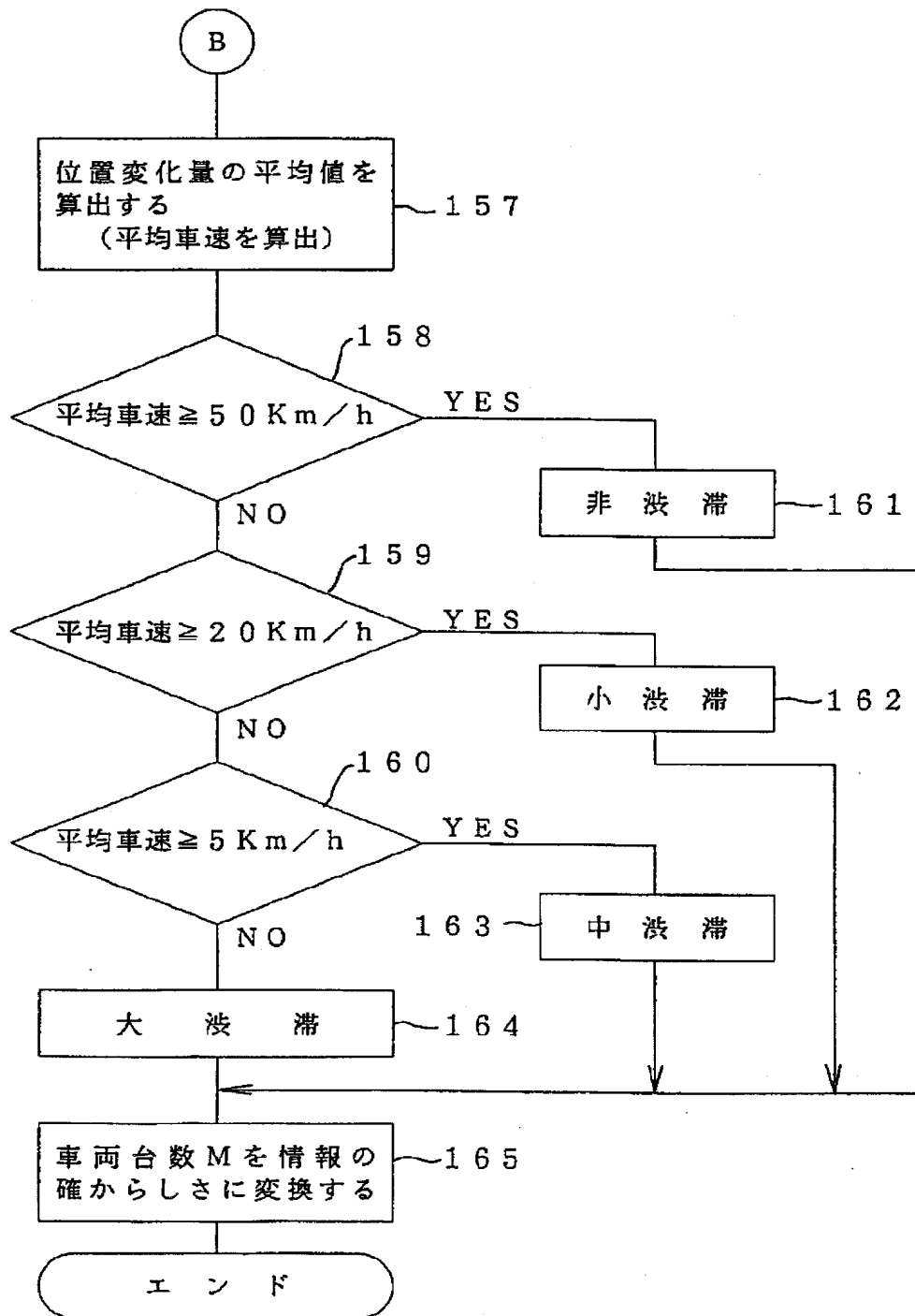
【図35】



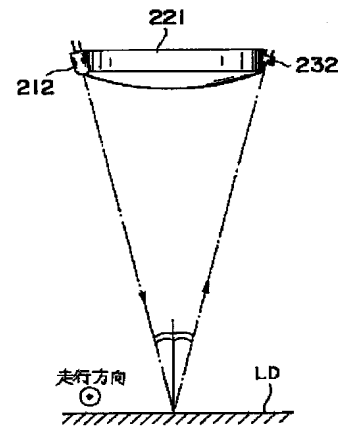
【図47】



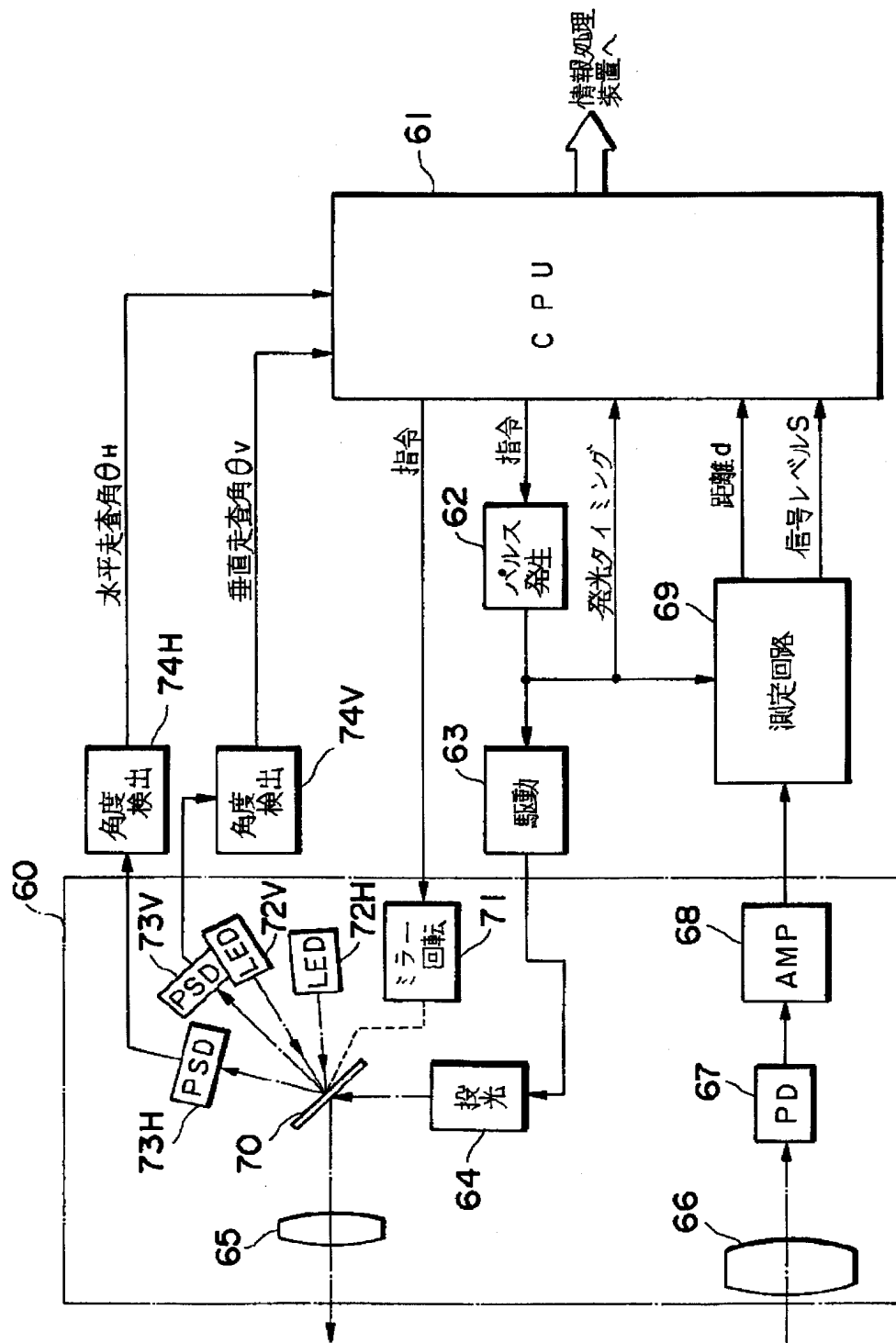
【図25】



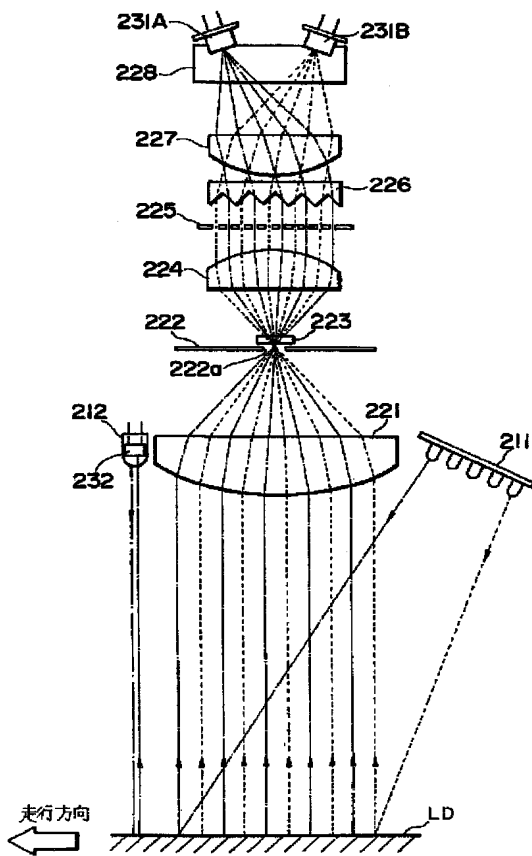
【図42】



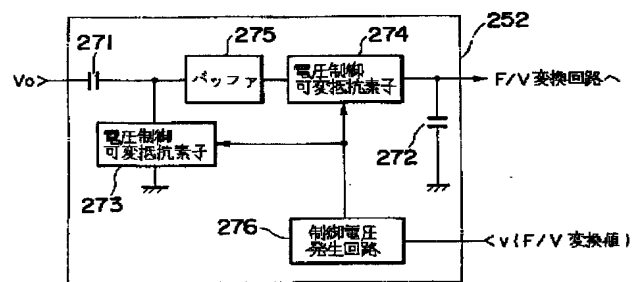
【図26】



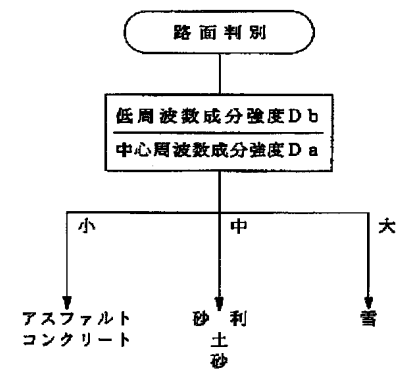
【図41】



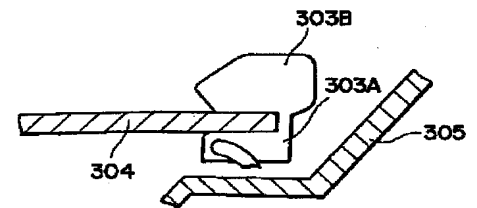
【図46】



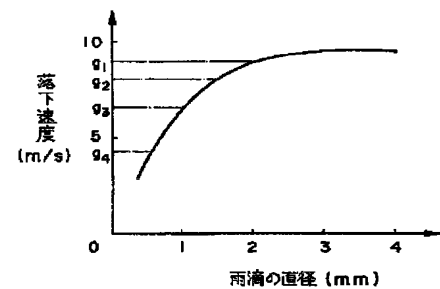
【図48】



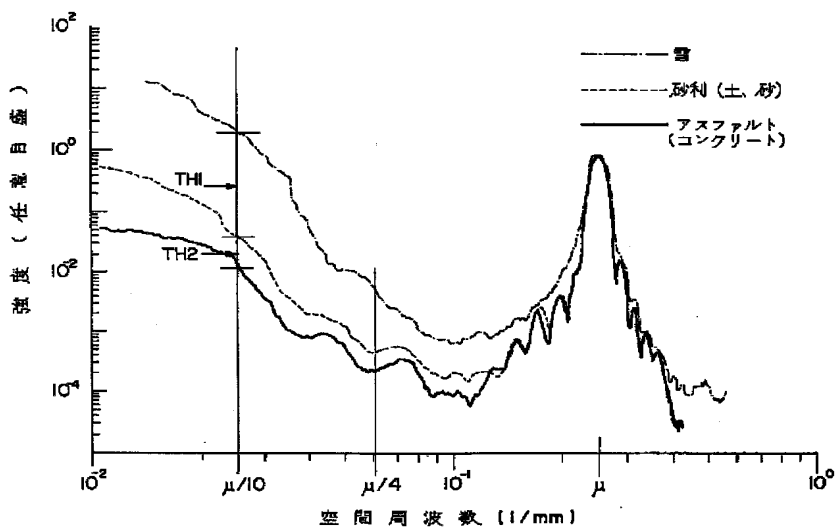
【図55】



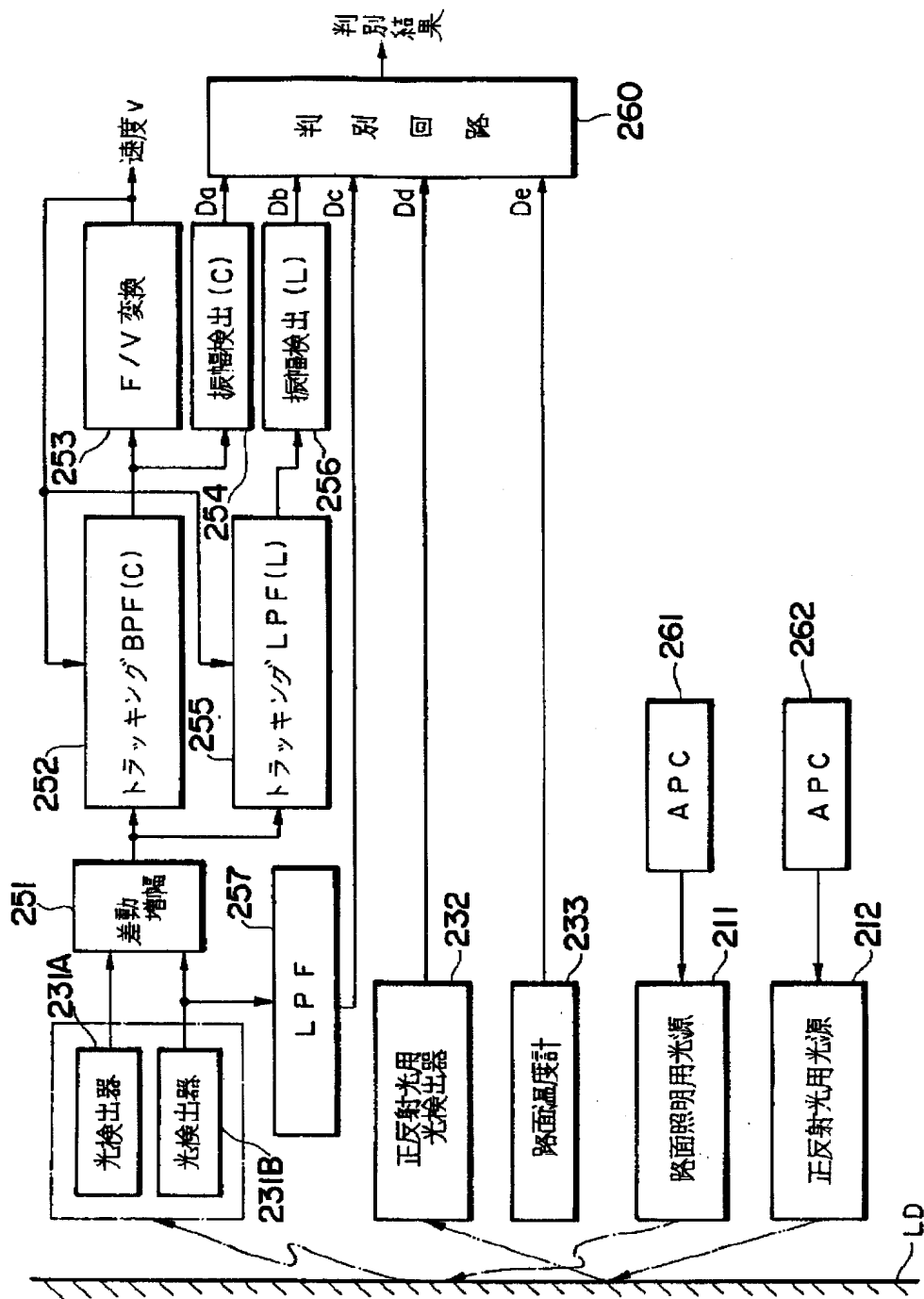
【図58】



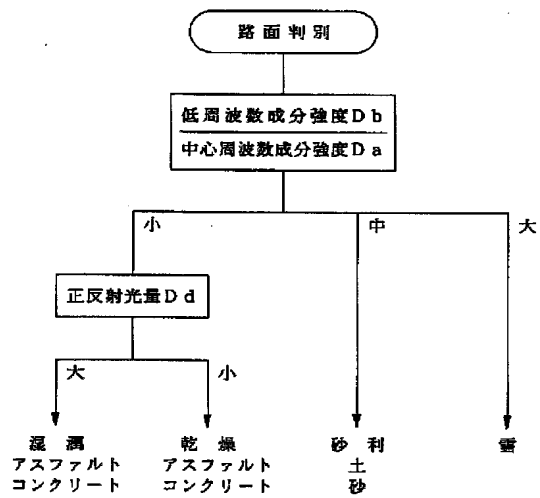
【図43】



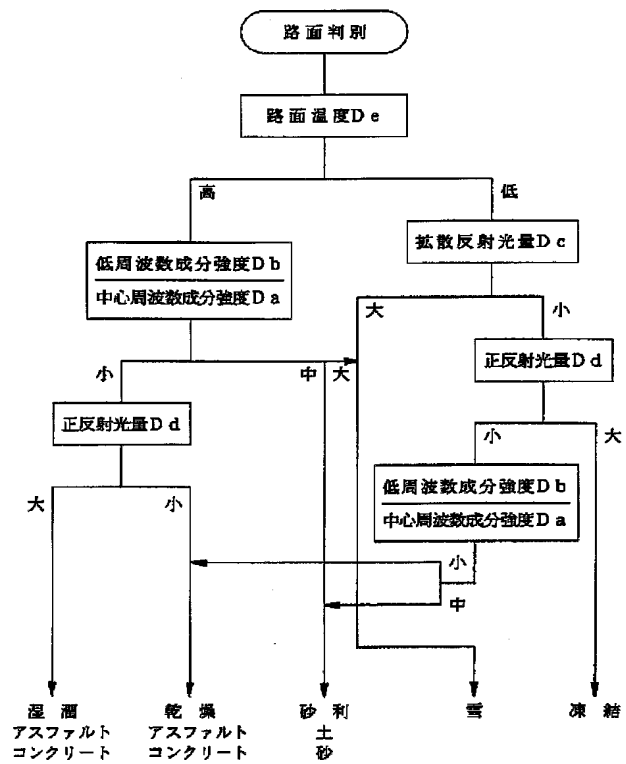
【図44】



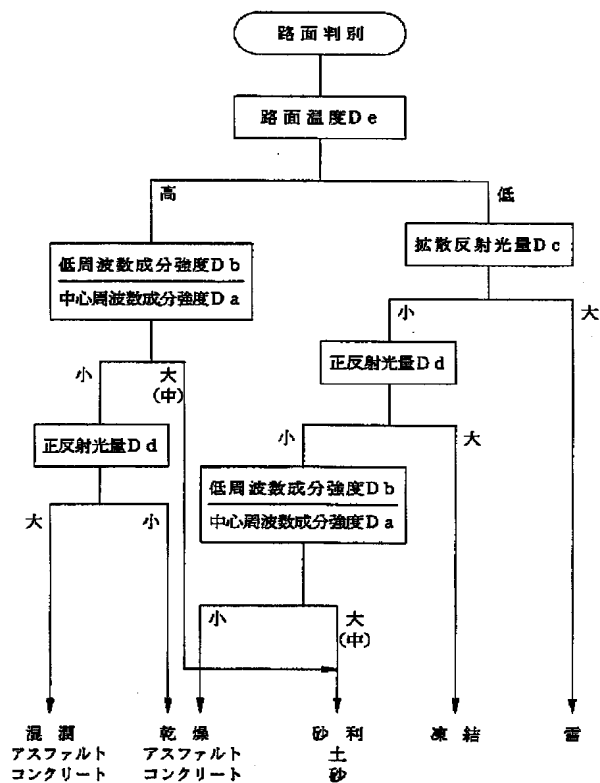
【図49】



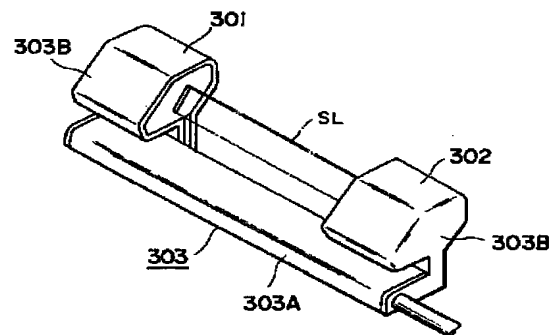
【図50】



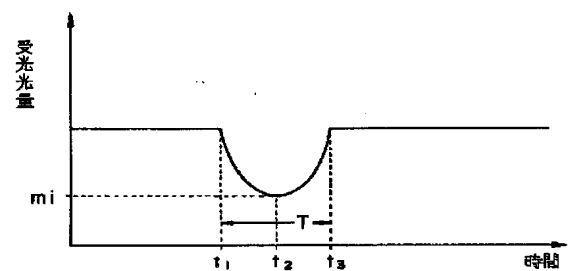
【図51】



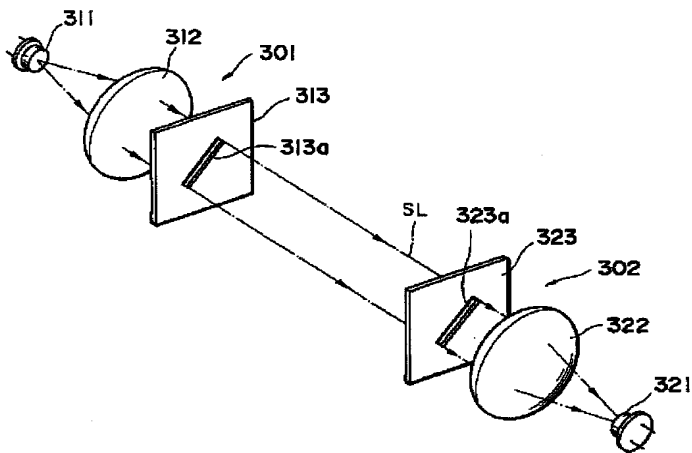
【図52】



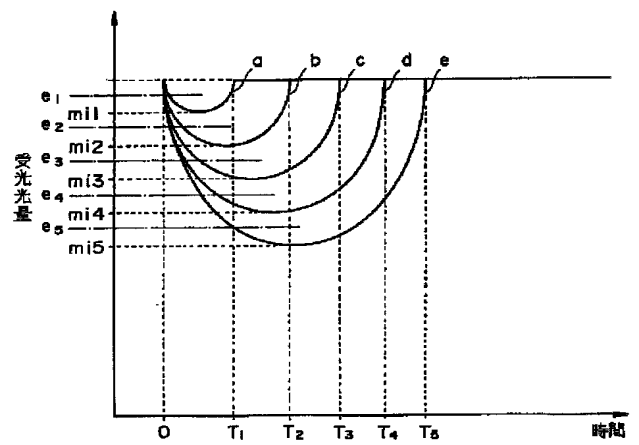
【図56】



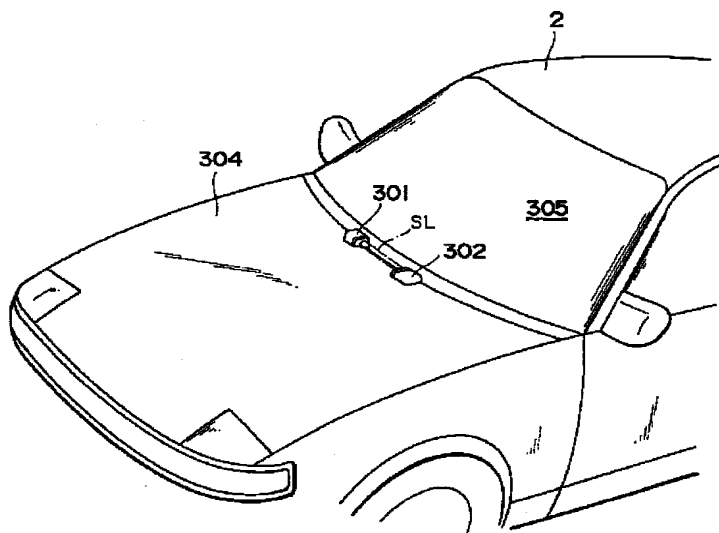
【図53】



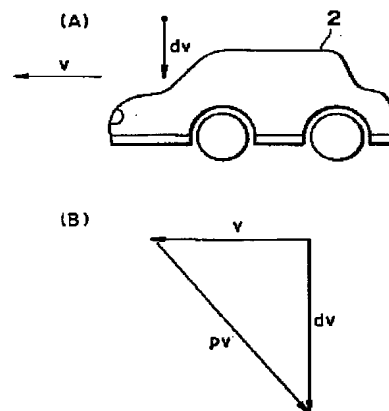
【図57】



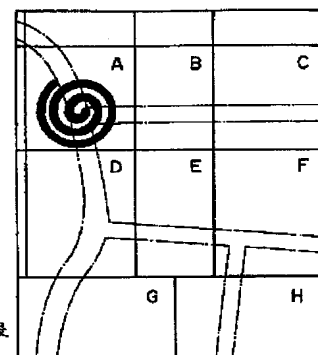
【図54】



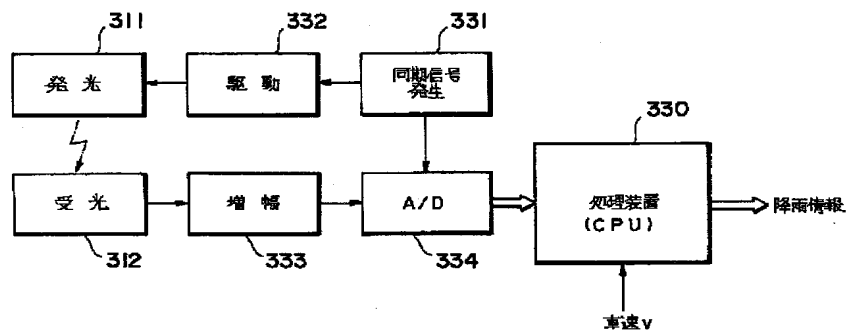
【図59】



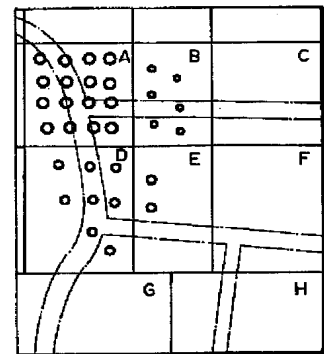
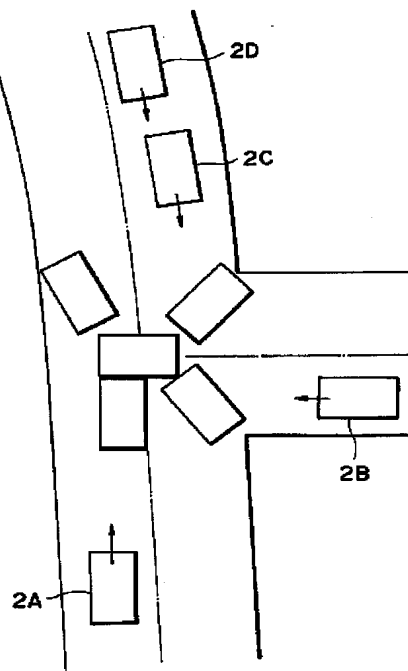
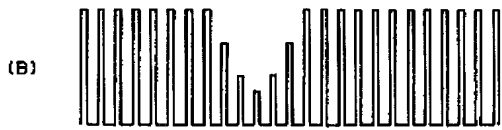
【図65】



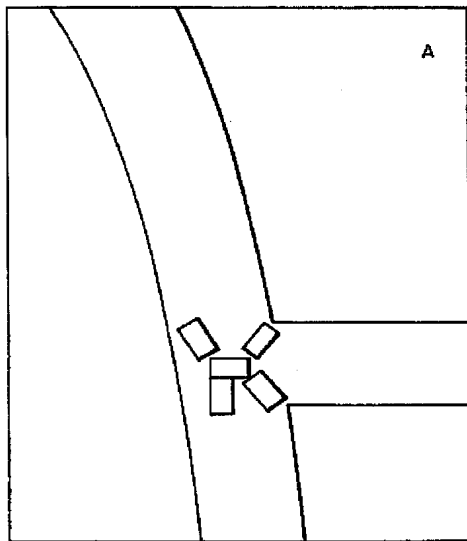
【図60】



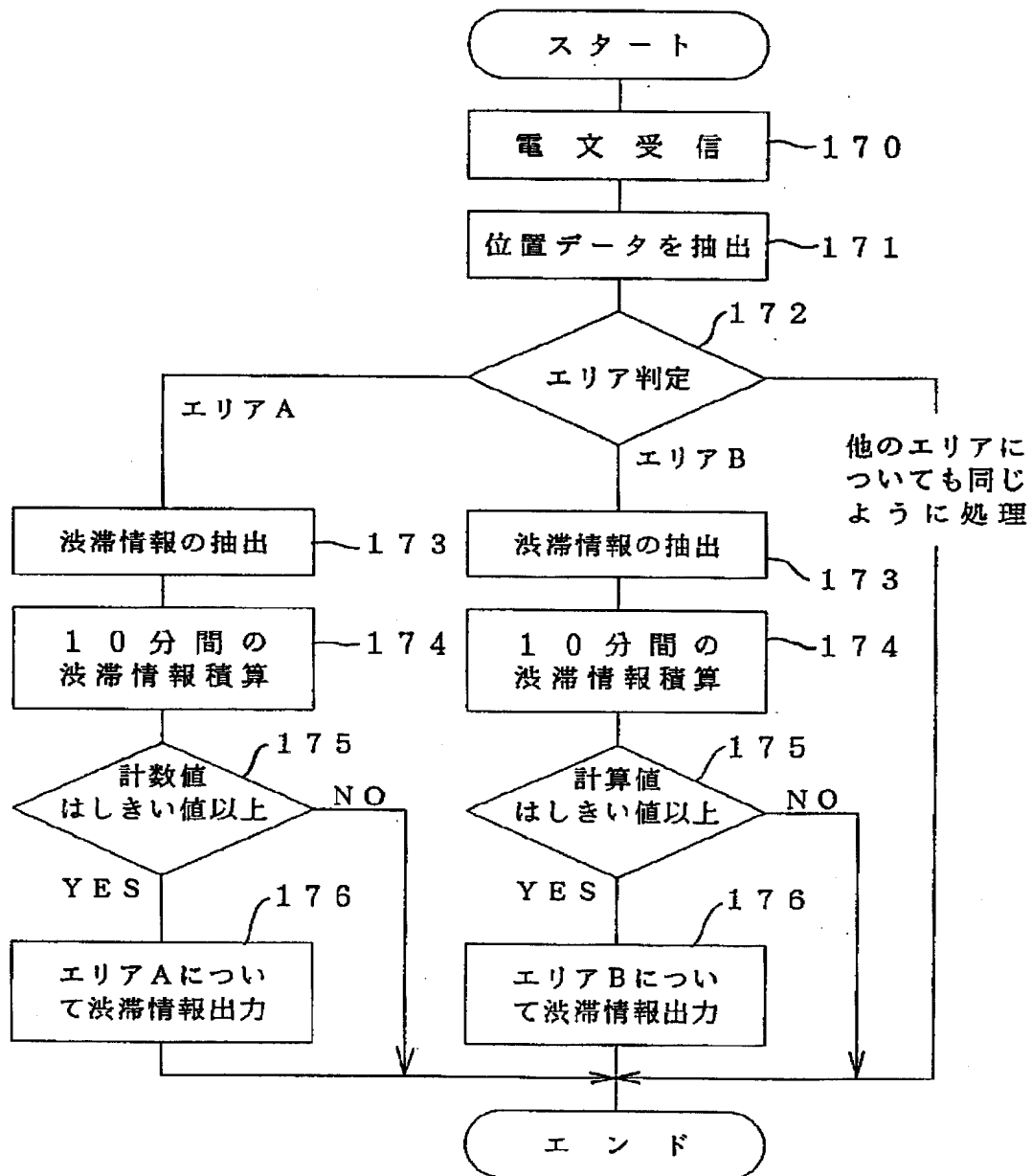
【図 6 6】



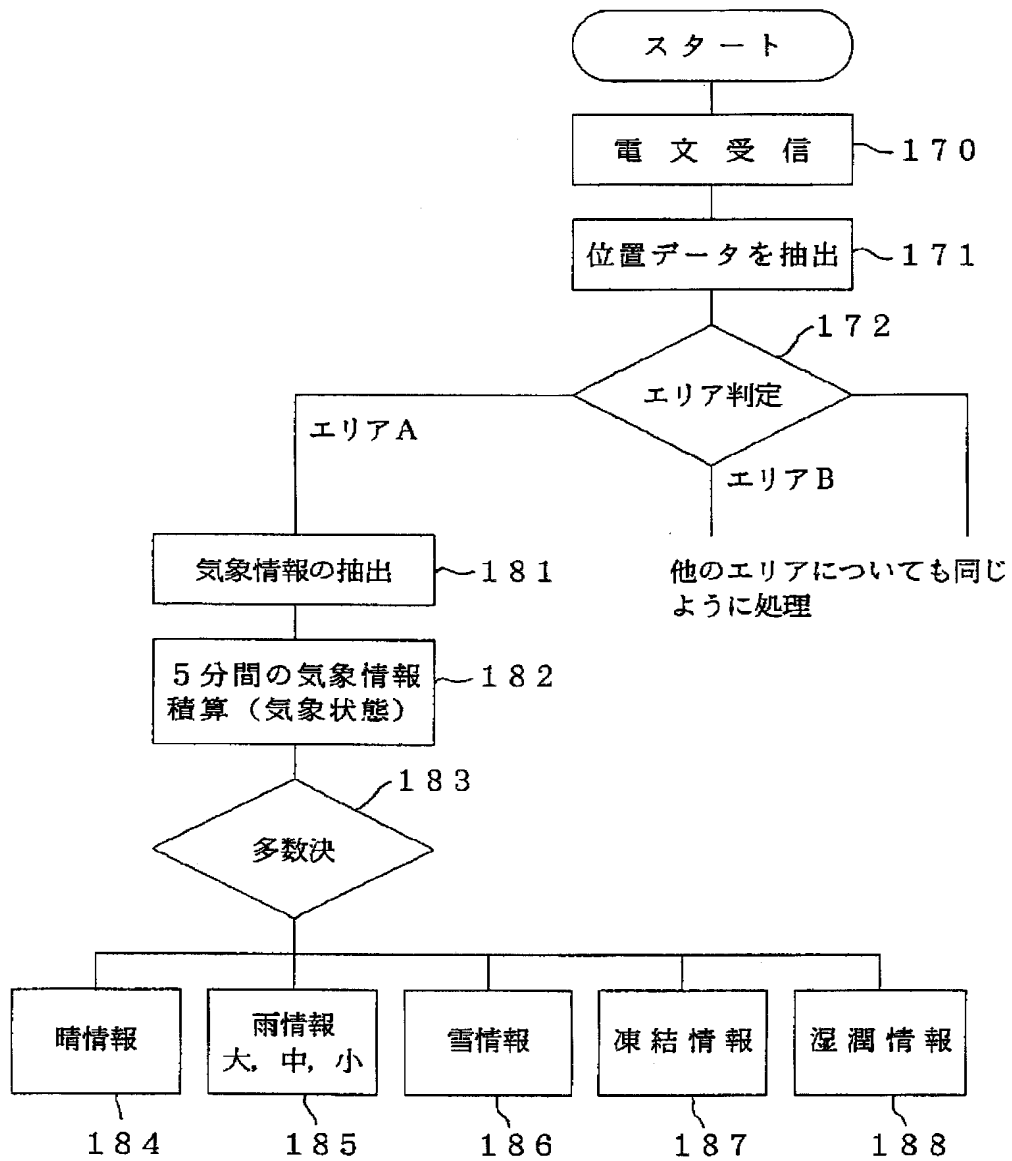
【图 7-3】

[illegible]

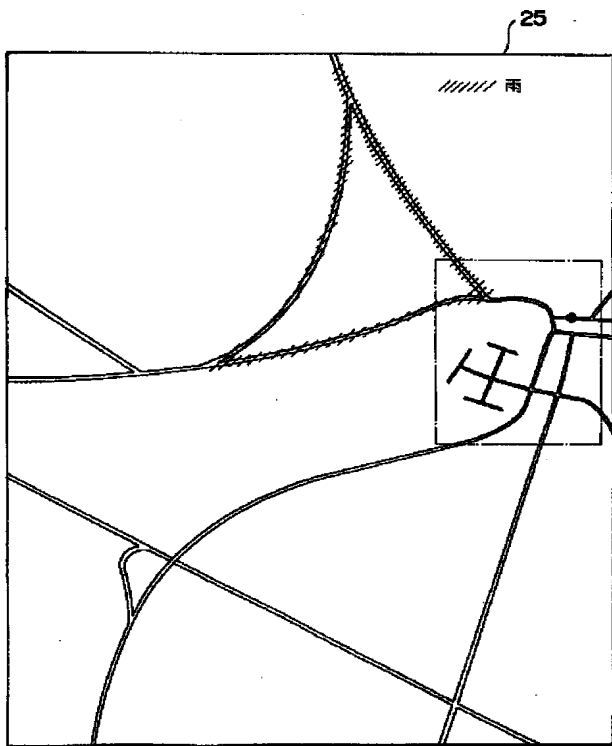
【図62】



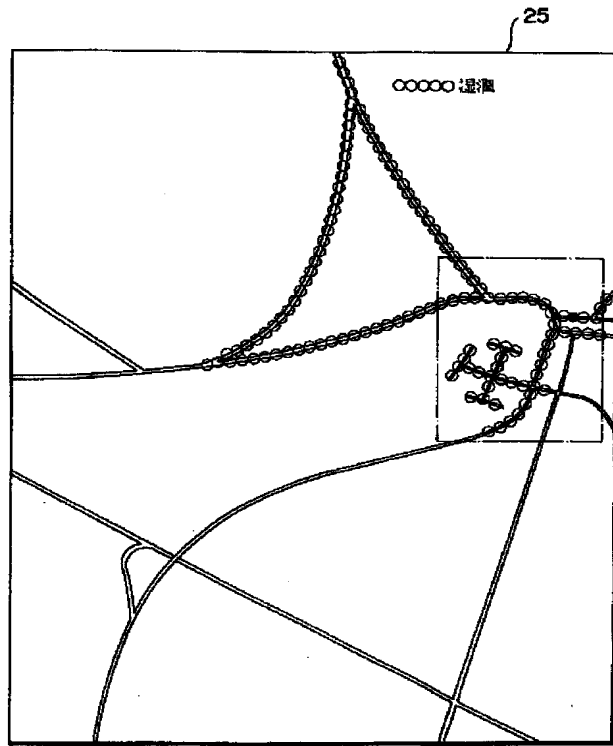
【図63】



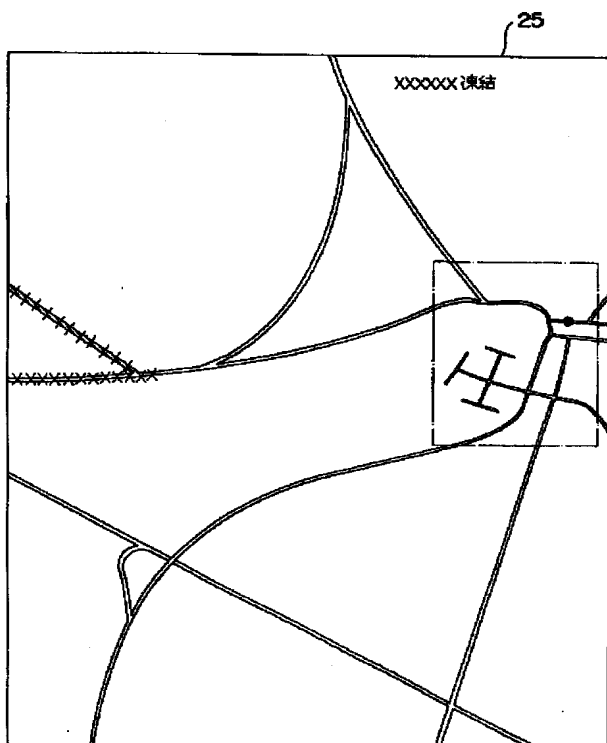
【図69】



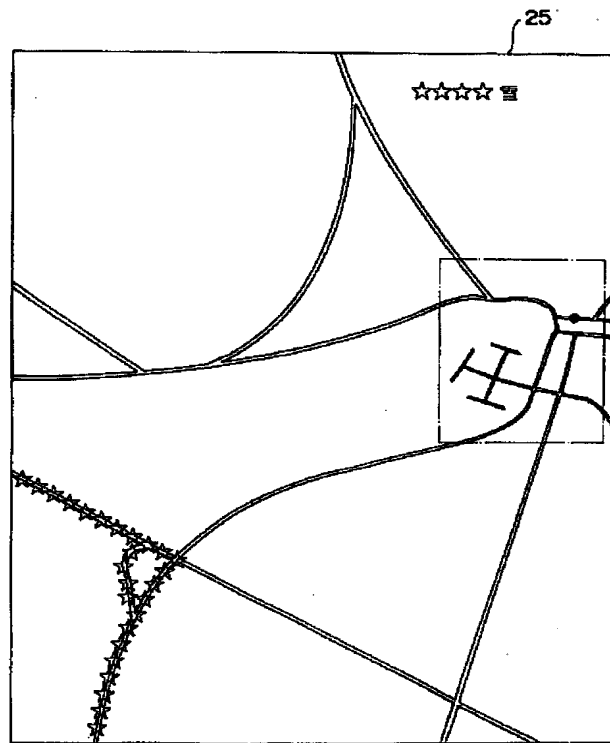
【図70】



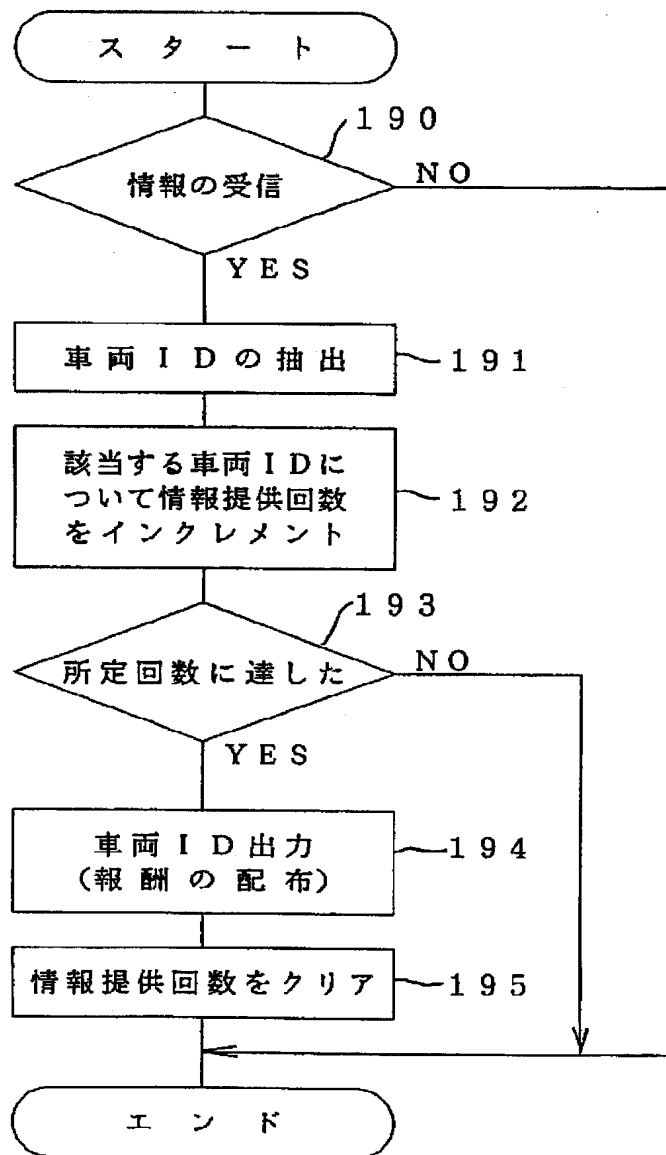
【図71】



【図72】



【図74】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

G 0 8 G 1/09
1/123
G 0 9 B 29/10

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 8 G 1/123
G 0 9 B 29/10
G 0 1 S 13/91

技術表示箇所

A
A
Z